

(19)



(11)

EP 2 438 263 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
11.06.2025 Patentblatt 2025/24

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
30.03.2016 Patentblatt 2016/13

(21) Anmeldenummer: **10719936.6**

(22) Anmeldetag: **06.05.2010**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E21B 19/15^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E21B 19/15; E21B 19/155

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/056210

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/128119 (11.11.2010 Gazette 2010/45)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HANDHABUNG VON STANGENARTIGEN BAUTEILEN**
DEVICE AND METHOD FOR HANDLING ROD-SHAPED ELEMENTS
DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE MANIPULATION D'ÉLÉMENTS EN FORME DE TIGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.05.2009 DE 102009020222**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.04.2012 Patentblatt 2012/15

(73) Patentinhaber: **Max Streicher GmbH & Co. KG aA
94469 Deggendorf (DE)**

(72) Erfinder:
• **KÖCKEIS, Rupert
94513 Schönberg (DE)**
• **MURR, Hans-Peter
94560 Offenberg (DE)**
• **STADLER, Tobias
94469 Deggendorf (DE)**
• **BECK, Andreas
94327 Bogen (DE)**
• **HECKENDORF, Markus
94469 Deggendorf (DE)**

- **GLÜCK, Werner
94431 Pilsting (DE)**
- **STREICHER, Georg
94551 Lalling (DE)**
- **WINTER, Marco
94469 Deggendorf (DE)**

(74) Vertreter: **Winter, Brandl - Partnerschaft mbB
Alois-Steinecker-Straße 22
85354 Freising (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A1- 1 387 924	WO-A1-2004/018829
WO-A1-2006/038790	WO-A1-2007/115375
AT-B- 355 531	DE-A1- 10 206 645
DE-A1- 102004 004 315	GB-A- 2 429 994
SU-A1- 1 016 474	SU-A1- 1 435 749
SU-A1- 1 763 634	SU-A1- 1 802 070
SU-A3- 1 061 700	US-A- 4 404 724
US-A- 5 941 324	US-A1- 2006 104 747
US-A1- 2007 261 857	US-A1- 2008 253 866
US-B1- 7 042 555	

EP 2 438 263 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen, insbesondere für eine Tiefbohrvorrichtung, die entweder im Onshore-Bereich oder im Offshore-Bereich zum Einsatz kommt. Der Einsatz derartiger Tiefbohrvorrichtungen kann beispielsweise zum Vertikalbohren im Hinblick auf die Erschließung von Lagerstätten erfolgen. Der Begriff "Lagerstätte" beinhaltet dabei insbesondere das Vorkommen eines Stoffes in flüssiger, gasförmiger oder fester Form oder das Vorliegen von energetisch nutzbaren Verhältnissen in geologischen Strukturen, insbesondere in Bezug auf Erdöl, Erdgas oder geothermische Energie. Mit der Bezeichnung "stangenartiges Bauteil" werden nachfolgend insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, derartige Bauteile verstanden, deren Längsausdehnung größer als deren Querausdehnung ist. Derartige Bauteile sind bevorzugt rohrartig ausgestaltet und dienen beispielsweise zum Einbringen von Bohrungen.

[0002] Das Vertikalbohren gelangt bevorzugt zur Ausbeutung von Öl- und Gasfeldern und bei der Gewinnung von geothermischer Energie zum Einsatz.

[0003] Das Prinzip der vorliegenden Erfindung ist nicht auf einen Einsatz beim Tiefbohren beschränkt, sondern kann beispielsweise auch für andere Bohrvorrichtungen, zum Beispiel für horizontale Bohrvorrichtungen oder Schrägbohrvorrichtungen, verwendet werden.

Stand der Technik

[0004] Aus dem Stand der Technik ist eine Vertikalbohrvorrichtung beispielsweise entsprechend der Patentschrift EP1387924 B1 bekannt, bei der eine Vielzahl von Rohren, die im Erdreich einen Rohrstrang bilden, vor dem Einbringen im wesentlichen vertikal auf einer Bohrplattform angeordnet werden. In dieser genannten Patentschrift werden eine Vorrichtung und ein Verfahren beschrieben, durch die sichergestellt wird, dass beim Einbringen oder Ausbringen von Rohren jeweils eines von zwei Rohren mit Sicherheit durch eine Befestigungseinrichtung gehalten wird. Ein typisches Verfahren zum vertikalen Anordnen der Rohre besteht in einem Fördersystem, das ein Greifer aufweist und das die Rohre in die gewünschte Vertikalposition bringt.

[0005] Eine Verbesserung in Bezug auf das in der EP1387924 B1 beschriebene Verfahren besteht im Einsatz von Bohrstangengreifsystemen, wie diese in der DE 102004004315 A1 beschrieben sind und in, Figur 1 gezeigt sind. Ein Bohrmast 1 ist auf einem aus Einzelsegmenten gefertigten Unterbau 2 angebracht an den Bohrmast 1 ist ein Schlitten 4, an dem ein Top-Drive vorgesehen ist, in Vertikalrichtung verfahrbar. Bei einer unterhalb des Top-Drives am Schlitten 4 befindlicher Bohrstange 6 kann diese in das Bohrloch eingeführt und durch das Top-Drive ein entsprechender Bohrvorgang ausgeführt werden. Benachbart zum Unterbau 2 und zu ebener

Erde befindet sich ein Bohrstangenmagazin 8 in dem die einzubringenden Bohrstangen gelagert werden und auf dem aus dem Bohrloch entnommene Bohrstangen abgelegt werde. In dieser Anmeldung DE 102004004315 A1 ist zur Erleichterung des Vorsehens der Bohrstange ein Bohrstangengreifer 10 an einem Führungsrahmen 12 vorgesehen. Dieser Bohrstangengreifer greift eine auf dem Bohrstangenmagazin 8 senkrecht zur Verbindungslinie von Bohrmast und Bohrloch liegende Bohrstange 6a, verschwenkt diese senkrecht dazu über eine mit 6b gezeigte Position der Bohrstange, führt eine Translationsbewegung entlang des Führungsrahmens 12 in die mit Figur 6C gezeigte Position aus, verschwenkt in eine Position oberhalb des Bohrloches und ermöglicht dann das Einbringen über den am Schlitten 4 befindlichen Top-Drive der Bohrstange in das Bohrloch. Zum Entfernen einer Bohrstange aus dem Bohrloch wird eine umgekehrte Vorgehensreihenfolge gewählt.

[0006] Zwar entfällt bei einem derartigen Pipehandlingsystem, wie es in dem nächstkommenden Stand der Technik D 102004004315 A1 beschrieben ist, die Unsicherheit von an einem Kran befindlichen schwebenden Lasten. Andererseits bedarf es jedoch der manuellen Mitwirkung einer Bedienungsperson, um ein sicheres Verbringen der Bohrstangen in einem ersten Schritt auf das Bohrstangenmagazin, ein sicheres Greifen durch den Bohrstangengreifer 10, ein sicheres Verschwenken in die vorgeschriebene Position unterhalb des Top-Drives und ein sicheres Einbringen in das Bohrloch von der Bohrstange sicherzustellen.

[0007] Es ist zu beachten, dass bei herkömmlichen Onshore-Bohranlagen das Einbringen von Bohrstangen in das Magazin 8 häufig manuell oder mittels Gabelstapler vorgenommen wird, was das sichere einzelne Greifen von Bohrstangen zusätzlich erschwert.

Zusammenfassung der Erfindung

[0008] Es ist die Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen, insbesondere für Tiefbohrvorrichtungen, vorzusehen durch die eine automatisierte und/oder sichere Handhabung der stangenartigen Bauteile, insbesondere Bohrstangen, bis zum Einbringen in ein Bohrloch und ab dem Entfernen aus dem Bohrloch sicherstellt. Es wird ferner bevorzugt, wenn durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und das erfindungsgemäße Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen eine Umsetzung sowohl bei Onshore-Bohranlagen als auch bei Offshore-Bohranlagen möglich ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch Verfahren und Vorrichtungen zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen entsprechend den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Erfindungsgemäße Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen vorgesehen, die eine Ablageeinrichtung für stangeartige Bauteile, in

der stangenartige Bauteile ablegbar sind, eine Hubeinrichtung, die einen Hubschlitten, eine Führungseinrichtung zum Führen des Hubschlittens und einen Antrieb zum Verfahren des Hubschlittens aufweist, und einer an dem Hubschlitten angebrachte Aufnahmeeinrichtung zum Aufnehmen eines stangenartigen Bauteils von der Ablageeinrichtung aufweist, wobei die Aufnahmeeinrichtung in Bezug auf den Hubschlitten in einer zu der Verfahrenrichtung des Hubschlittens senkrechten Ebene in einer solchen Weise schwenkbar ist, dass ein stangenartiges Bauteil oberhalb eines Bohrloches anordenbar ist. Auf diese Weise kann der Transport von stangenartigen Bauteilen von der Ablageeinrichtung bis oberhalb des Bohrloches durch eine Einrichtung vorgenommen werden und ein Höhenunterschied überwunden werden. Es wird bevorzugt, dass die stangenartigen Bauteile in der Ablageeinrichtung im Wesentlichen parallel zu einer Verbindungslinie zwischen Bohrlochmitte und Mitte des Bohrmastes ablegbar sind. Durch eine derartige Anordnung ist neben einer kompakten Bauweise der Bohranlage mit Ablageeinrichtung auch ein raumökonomisches Entnehmen aus der Ablageeinrichtung möglich. Die vorstehend genannte Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen wird nachfolgend als Grundstruktur bezeichnet.

[0011] Erfindungsgemäß kann ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise mit der vorstehenden Grundstruktur, vorgesehen werden, wobei diese Vorrichtung eine Transporteinrichtung und eine Steuereinrichtung aufweist. Die Transporteinrichtung ist für den Transport der stangenartigen Bauteile von einer Zwischenablageeinrichtung zu einer Ablageeinrichtung für stangenartige Bauteile bestimmt, wobei ein oder mehrere stangenartige Bauteile von der Ablageeinrichtung durch eine Aufnahmeeinrichtung abnehmbar sind. Die Steuereinrichtung ist zur Steuerung der Transporteinrichtung bestimmt und durch diese ist die Transporteinrichtung mit einer solchen Weise steuerbar, dass eine Freigabe eines stangenartigen Bauteils bei der Ablageeinrichtung in Abhängigkeit von einer Relativposition der Transporteinrichtung in Bezug auf die Ablageeinrichtung erfolgen kann. Durch die vorstehend genannte Gestaltung der Vorrichtung kann verhindert werden, dass während eines Transportes zur Ablageeinrichtung die Bohranlage oder in der Nähe von diesen befindliche Einrichtungen beschädigt oder zerstört werden und kann ein Ablegen der stangenartigen Bauteile mit höherer Sicherheit in der Ablageeinrichtung sichergestellt werden. Dadurch lässt sich bereits beim Einbringen der stangenartigen Bauteile in die Ablageeinrichtung eine erhöhte Sicherheit umsetzen.

[0012] Es wird bevorzugt, wenn die vorstehend genannte Vorrichtung eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen in Bezug auf das Aufbringen auf die Ablageeinrichtung aufweist. Dabei wird bevorzugt, dass die Entlastung an der Transporteinrichtung erfasst wird. Beim Erfassen der Entlastung an der Transporteinrichtung,

beispielsweise an einem Kran, kann sichergestellt werden, dass das stangenartige Bauteil aufliegt und somit eine unkontrollierte Abwärtsbewegung des stangenartigen Bauteils bei der Freigabe durch die Transporteinrichtung mit höherer Sicherheit ausgeschlossen wird.

[0013] Alternativ oder in Ergänzung dazu kann in der vorstehend genannten Vorrichtung eine Erfassungseinrichtung an der Ablageeinrichtung vorgesehen sein, die das Aufbringen eines oder mehrerer stangenartiger Bauteile auf die Ablageeinrichtung erfasst. Durch eine derartige Erfassung kann sichergestellt werden, dass das stangenartige Bauteil auf die Ablageeinrichtung und nicht beispielsweise durch eine unkontrollierte Neigung des stangenartigen Bauteils auf einen Abschnitt in der Umgebung der Ablageeinrichtung aufsitzt.

[0014] Es wird ferner bevorzugt, wenn bei der vorstehend genannten Vorrichtung die Steuereinrichtung die Freigabe des oder der stangenartigen Bauteile in Abhängigkeit von einer vorbestimmten Relativposition zur Ablageeinrichtung gestattet. Diese Abhängigkeit der Freigabe von der Relativposition ermöglicht es, einen nahen Bereich oberhalb der Ablageeinrichtung festzulegen, indem nur eine Freigabe erfolgen kann. Dadurch kann auch im stärkeren Maße sichergestellt werden, dass sich das stangenartige Bauteil in einer gewünschten Position an der Ablageeinrichtung befindet.

[0015] Die vorstehend genannte Vorrichtung kann in einer solchen Weise weitergebildet sein, dass diese eine Erfassungseinrichtung für die Relativposition der/des stangenartigen Bauteils an der Transporteinrichtung in Bezug auf die Ablageeinrichtung aufweist. Ferner kann eine Steuereinrichtung in Abhängigkeit von einem Ausgangssignal der Erfassungseinrichtung für die Relativposition eine Bewegung des stangenartigen Bauteils bzw. der stangenartigen Bauteile an der Transporteinrichtung nur in einem bestimmten Raum gestatten. Auf diese Weise kann dreidimensional festgelegt werden, in welchem Bereich sich das stangenartige Bauteil oberhalb der Ablageeinrichtung und in einem benachbarten Bereich befinden kann. Somit können eine Fehlbedienung der Transporteinrichtung und eine Beschädigung der Bohranlage mit höherer Sicherheit ausgeschlossen werden und die Automatisierung der Bohranlage und des Pipehandlings im verstärkten Maße umgesetzt werden.

[0016] Es wird bevorzugt, dass bei der vorstehend genannten Vorrichtung die Erfassungseinrichtung für die Relativposition eine oder mehrere Positionsgeber an der Transporteinrichtung aufweist. Derartige Positionsgeber sind beispielsweise Drehgeber oder Längenmesssysteme. Durch eine derartige Detektierung des Halteelementes für ein stangenartiges Bauteil an der Transporteinrichtung kann die Position des stangenartigen Bauteils im Raum effizient bestimmt werden, ohne dass eine Ermittlung der realen Lage des stangenartigen Bauteils beispielsweise durch berührungslose Abtastung notwendig ist. Alternativ dazu lässt sich natürlich auch die Position des stangenartigen Bauteils im Raum durch mechanische Elemente, beispielsweise einer

Transporteinrichtung, oder berührungslos erfassen.

[0017] Die Transporteinrichtung ist bevorzugt ein Kran, wodurch beengten Raumverhältnissen bei einer Offshore-Bohranlage, jedoch auch bei einer Onshore-Bohranlage Rechnung getragen werden kann und Fehlbedienungen beispielsweise bei einem Transport der stangenartigen Bauteile mittels Gabelstapler ausgeschlossen werden können.

[0018] Erfindungsgemäß wird ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen in einer Bohranlage, vorzugsweise entsprechend der Grundstruktur vorgesehen, die eine Ablageeinrichtung für stangenartige Bauteile aufweist, die zumindest eine Übergabeeinrichtung für die einzelne Entnahme des stangenartigen Bauteils durch eine Aufnahmeeinrichtung aufweist. In eine derartige Übergabeeinrichtung, die beispielsweise eine Übergaberinne sein kann, ist ein stangenartiges Bauteil entweder durch eine Transporteinrichtung für den Transport der stangenartigen Bauteile zur Ablageeinrichtung einbringbar oder durch eine in der Ablageeinrichtung vorgesehene Vereinzeleinrichtung in Abhängigkeit von einem Erfassungssignal für die Position des stangenartigen Bauteils an der Ablageeinrichtung einbringbar. Eine derartige Vereinzeleinrichtung kann beispielsweise einen Hubzylinder aufweisen. Beim Einbringen des stangenartigen Bauteils in die Übergabeeinrichtung durch die Transporteinrichtung lässt sich ein stangenartiges Bauteil bereits in einer Weise einbringen, dass eine sichere einzelne Entnahme des stangenartigen Bauteils durch die Aufnahmeeinrichtung sichergestellt werden kann. Bei der Verwendung von Vereinzelungseinrichtungen an der Ablageeinrichtung lässt sich eine Vielzahl von stangenartigen Bauteilen in der Ablageeinrichtung zuerst vorsehen, und in Abhängigkeit von der Position eines einzelnen stangenartigen Bauteils an der Ablageeinrichtung eine Vereinzelung vornehmen. Dadurch können die Genauigkeitsanforderungen beim Transport von stangenartigen Bauteilen in die Ablageeinrichtung verringert werden und dennoch eine einzelne Aufnahme der stangenartigen Bauteile durch die Aufnahmeeinrichtung sichergestellt werden.

[0019] Bei der vorstehend genannten Vorrichtung wird bevorzugt, wenn die Ablageeinrichtung zumindest eine Fördereinrichtung aufweist, die zumindest einen an einer Förderkette angeordneten Mitnehmer bzw. eine Vielzahl von an einer Förderkette angeordnete Mitnehmern aufweist, durch den/die jeweils ein stangenartiges Bauteil zur Position der Aufnahme durch die Aufnahmeeinrichtung transportierbar ist. Dadurch lässt sich eine parallele Anordnung der stangenartigen Bauteile auf der Ablageeinrichtung realisieren.

[0020] Es wird ferner bevorzugt, wenn die Ablageeinrichtung zumindest eine Fördereinrichtung aufweist, durch die zumindest zwei stangenartige Bauteile zu der Übergabeeinrichtung transportierbar sind. Auf diese Weise lässt sich durch die Aufnahmeeinrichtung ein stangenartiges Bauteil entnehmen und entweder gleichzeitig oder mit geringem Zeitversatz durch eine Trans-

porteinrichtung ein weiteres stangenartiges Bauteil in der Ablageeinrichtung positionieren.

[0021] Ferner wird bevorzugt, wenn die Ablageeinrichtung eine Vielzahl von Fördereinrichtungen aufweist, so dass die stangenartigen Bauteile an zumindest jeweils zwei Positionen durch die Fördereinrichtung bewegbar sind. Auf diese Weise lässt sich ein Schrägstellen der stangenartigen Bauteile in der Ablageeinrichtung vermeiden.

[0022] Es wird besonders bevorzugt, wenn die Ablageeinrichtung drei Fördereinrichtungen aufweist und die Ablageeinrichtung in Bezug auf die Aufnahmeeinrichtung mit einer solchen Weise angeordnet ist, dass das stangenartige Bauteil durch die Aufnahmeeinrichtung zwischen zwei Fördereinrichtungen und der Ablageeinrichtung entnehmbar ist. Die Lagerung eines stangenartigen Bauteils auf drei Fördereinrichtungen ermöglicht ein sicheres Halten des stangenartigen Bauteils bei dem insbesondere bei Tiefbohranlagen üblichen Längen von Bohrstangen. Die Entnahme des stangenartigen Bauteils zwischen zwei der drei Fördereinrichtungen ermöglicht eine Entnahme außerhalb des Massenmittelpunktes und somit einen vereinfachten Transport des stangenartigen Bauteils und eine geringe Bauhöhe einer Hubeinrichtung für die stangenartigen Bauteile an der Aufnahmeeinrichtung.

[0023] Erfindungsgemäß wird ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise entsprechend der Grundstruktur, mit einer Ablageeinrichtung vorgesehen, die eine Einrichtung zum Messen der Länge des stangenartigen Bauteils aufweist. Die Längenmesseinrichtung weist entweder zumindest zwei mechanische Erfassungseinrichtungen auf, durch die jeweils das eingebrachte stangenartige Bauteil erfassbar ist, oder weist eine Erfassungseinrichtung zum berührungslosen Erfassen des stangenartigen Bauteils an einer vorbestimmten Position auf. Durch mechanische Erfassungseinrichtungen kann mit akzeptabler Genauigkeit die Position eines stangenartigen Bauteils in der Ablageeinrichtung bestimmt werden und somit eine genaue Entnahme durch die Aufnahmeeinrichtung erleichtert werden.

[0024] Beim berührungslosen Erfassen von stangenartigen Bauteilen an einer vorbestimmten Position lässt sich unter Ausschluss mechanischer Fehler bei einer mechanischen Erfassungseinrichtung ein sicheres Detektieren eines stangenartigen Bauteils an der vorbestimmten Position vornehmen.

[0025] Die vorliegende Vorrichtung ist vorzugsweise in einer solchen Weise weitergebildet, dass die mechanische Erfassungseinrichtung jeweils einen in einer Einbringvertiefung für ein stangenartiges Bauteil vorgespannten Hebel aufweist, durch dessen Bewegung bei angebrachten stangenartigen Bauteil ein Erfassungssignal auslösbar ist. Durch diese einfache mechanische Gestaltung lässt sich ein kostengünstiges Erfassungssystem mit geringer Ausfallrate umsetzen.

[0026] Es wird ferner bevorzugt, wenn zumindest zwei

Erfassungseinrichtungen zum berührungslosen Erfassen vorgesehen sind, durch die in Längsrichtung des stangenartigen Bauteils entgegengesetzt liegende Abschnitte des stangenartigen Bauteils erfassbar sind. Auf diese Weise kann mit einem Messvorgang festgestellt werden, in welcher Richtung ein stangenartiges Bauteil von der gewünschten Position des stangenartigen Bauteils auf der Ablageeinrichtung abweicht.

[0027] Bei der vorstehend genannten Vorrichtung wird bevorzugt, wenn die Erfassungseinrichtung zum berührungslosen Erfassen eine Lichtschranke aufweist. Dadurch lässt sich kostengünstig ein berührungsloses Erfassungssystem umsetzen.

[0028] Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung wird ferner bevorzugt, wenn die Längenmesseinrichtung neben der Erfassungseinrichtung zum berührungslosen Erfassen eine Bewegungseinrichtung zum Bewegen des in der Ablageeinrichtung eingebrachten Bauteils in seiner Längsrichtung oder zum Bewegen der Längenmesseinrichtung in Längsrichtung des eingebrachten stangenartigen Bauteils aufweist. Auf diese Weise lässt sich entweder das stangenartige Bauteil in eine gewünschte Position verschieben, die durch die Längenmesseinrichtung feststellbar ist, oder es lässt sich die genaue Lage des stangenartigen Bauteils ermitteln, so dass eine Aufnahmeeinrichtung zum Greifen des stangenartigen Bauteils aus der Ablageeinrichtung dieses an der gewünschten Relativposition in Bezug auf seine Längsrichtung greifen kann.

[0029] Darüber hinaus wird bevorzugt, wenn die Längenmesseinrichtung eine Steuereinrichtung aufweist, durch die die Bewegungseinrichtung ansteuerbar ist, so dass das stangenartige Bauteil in der Ablageeinrichtung angeordnet wird, um durch eine Aufnahmeeinrichtung an einer definierten Stelle gegriffen zu werden. Somit können Längenmesseinrichtung, Bewegungseinrichtung und Steuereinrichtung zusammenwirken um einen definierten Zustand für die Aufnahme durch die Aufnahmeeinrichtung herbeizuführen.

[0030] Erfindungsgemäß wird ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise entsprechend der vorstehend genannten Grundstruktur, vorgesehen, die eine Aufnahmeeinrichtung aufweist, durch die das stangenartige Bauteil mit mehreren, vorzugsweise zwei, Greiferarmpaaren aufnehmbar ist. Eine derartige Aufnahmeeinrichtung kann einen Erfassungshebel für das stangenartige Bauteil in der Aufnahmeeinrichtung aufweisen, dessen Drehpunkt in Bezug auf einen Greiferarm ortsfest ist. Auf diese Weise kann auch bei stangenartigen Bauteilen mit unterschiedlichem Durchmesser ein sicheres Detektieren von diesem in der Aufnahmeeinrichtung umgesetzt werden.

[0031] Es wird bevorzugt, wenn bei der vorstehend genannten Vorrichtung der Hebel in den zwischen den Greiferarmen definierten Raum hin vorgespannt ist, dadurch kann über ein Drücken des Hebels aus dem Raum zwischen den Greiferarmen heraus ein Detektieren des

vorhandenen stangenartigen Bauteils in diesem Raum vorgenommen werden.

[0032] Ferner kann erfindungsgemäß eine Steuereinrichtung vorgesehen sein, die eine Bedienung der Aufnahmeeinrichtung nur bei erfasstem stangenartigen Bauteil in der Aufnahmeeinrichtung gestattet. Dadurch lassen sich die Fehlerhäufigkeit verringern und Unfälle vermeiden.

[0033] Darüber hinaus kann bei der vorstehend genannten Vorrichtung eine Druckerfassungseinrichtung für den hydraulischen Steuerdruck bzw. Schließdruck zum Schließen der Greiferarme an der Aufnahmeeinrichtung vorgesehen sein, wobei die Steuereinrichtung eine Bewegung der Aufnahmeeinrichtung nur bei erfassten stangenartigen Bauteil in der Aufnahmeeinrichtung und bei dem vorbestimmten erfassten Steuerdruck gestattet. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass nicht nur bei detektiertem stangenartigen Bauteil in der Aufnahmeeinrichtung sondern erst auch bei einem gewünschten Haltedruck für das stangenartige Bauteil durch die Aufnahmeeinrichtung eine Bewegung des stangenartigen Bauteils stattfinden kann, so dass sich die Fehleranfälligkeit des Gesamtsystems verringern lässt.

[0034] Es wird ferner bevorzugt, wenn ein oder mehrere Greiferarme mit Erfassungshebel versehen sind, wobei der Greiferarm oder die Greiferarme entgegengesetzt zur Aufnahmeöffnung für das stangenartige Bauteil bevorzugt angeordnet sind. Auf diese Weise lässt sich vermeiden, dass bei einem nur lockeren Greifen des stangenartigen Bauteils durch das vordere Greiferarmpaar das Vorhandensein des stangenartigen Bauteils in der Aufnahmeeinrichtung fehlerhaft detektiert wird und somit ein sicherer Transport des stangenartigen Bauteils nicht möglich ist.

[0035] Es wird bei der vorstehend genannten Vorrichtung ferner bevorzugt, wenn die Greiferarme von jedem Greiferarmpaar in einer solchen Weise mechanisch verbunden sind, dass diese nur um jeweils den gleichen Winkel bewegbar sind. Auf diese Weise lässt sich ein definiertes Halten des stangenartigen Bauteils durch die Aufnahmeeinrichtung mit einer vorgesehenen Kraft umsetzen und somit den Transport nochmals sicherer gestalten.

[0036] Es wird erfindungsgemäß ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise mit der Grundstruktur, vorgesehen, wobei diese eine Erfassungseinrichtung für das stangenartige Bauteil an einer über dem Bohrloch angeordneten Hubeinrichtung aufweist. Auf diese Weise lässt sich die Automatisierung der Handhabung des stangenartigen Bauteils an einer Bohranlage stärker umsetzen und die Fehlerquote, beispielsweise aufgrund einer unkontrollierten Abwärtsbewegung eines an der Hubeinrichtung vorgesehenen stangenartigen Bauteils, verringern.

[0037] Die vorstehend genannte Vorrichtung ist bevorzugt in einer solchen Weise weitergebildet, dass die

Erfassungseinrichtung einen an der Hubeinrichtung angebrachten und in einer Ebene senkrecht zur Hubeinrichtung verschwenkbaren mechanischen Hebel aufweist, die eine Erfassungseinrichtung für das Vorliegen des stangenartigen Bauteils in der Hubeinrichtung auslöst. Auf diese Weise kann mit einfachen mechanischen Mitteln eine Detektion durchgeführt werden.

[0038] Die vorstehend genannte Vorrichtung ist bevorzugt in einer solchen Weise weitergebildet, dass die Erfassungseinrichtung einen Sensor für den hydraulischen Druck zum Sicherstellen des geschlossenen Zustandes der Hubeinrichtung aufweist. Damit kann aufgrund des Zustands der Hubeinrichtung eine Einschätzung über das Einbringen des stangenartigen Bauteils vorgenommen werden. Insbesondere wird bevorzugt, wenn dieses in Ergänzung zu dem mechanischen Hebel vorgesehen ist, weil auf diese Weise aufgrund von zwei Erfassungssignalen das Vorhandensein des stangenartigen Bauteils in der Hubeinrichtung festgestellt werden kann.

[0039] Es wird ferner bevorzugt, dass bei der vorstehend genannten Vorrichtung die Erfassungseinrichtung einen Schalter zum Erfassen der geschlossenen Halteinrichtung für das stangenartige Bauteil an der Hubeinrichtung aufweist. Dieses erhöht nochmals die Sicherheit, da alternativ oder in Ergänzung zur vorstehend genannten Erfassungseinrichtung für den hydraulischen Druck der geschlossene Zustand der Hubeinrichtung feststellbar ist.

[0040] Ferner kann die vorstehend genannte Vorrichtung in einer solchen Weise weitergebildet sein, dass dies eine Aufnahmeeinrichtung für das stangenartige Bauteil aufweist, durch die das stangenartige Bauteil an die Hubeinrichtung übergebbar ist und die durch die Hubeinrichtung aufwärts bewegbar ist. Bei dieser Vorrichtung wird zusätzlich eine Steuereinrichtung vorgesehen, die eine von der Aufnahmeeinrichtung unabhängige Bewegung der Hubeinrichtung mit dem stangenartigen Bauteil erst gestattet, nachdem die Aufnahmeeinrichtung über das stangenartige Bauteil durch die Hubeinrichtung angehoben wurde. Auf diese Weise lässt sich durch eine mechanische Kopplung zwischen Hubeinrichtung über das stangenartige Bauteil zur Aufnahmeeinrichtung ermitteln, dass ein sicheres Halten des stangenartigen Bauteils durch die Hubeinrichtung oberhalb des Bohrlochs vorliegt. Im Ergebnis ist es möglich, mit hoher Sicherheit ein Freigeben der Aufnahmeeinrichtung von dem stangenartigen Bauteil vorzunehmen, ohne dass die Gefahr eine Abwärtsbewegung des stangenartigen Bauteils in unkontrollierter Weise vorliegt.

[0041] Die vorliegende Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise mit der Grundstruktur, die vorstehend beschrieben wurde, wobei eine Erfassungseinrichtung für die Position der Aufnahmeeinrichtung und eine Steuereinrichtung vorgesehen sind, die ein Öffnen der Aufnahmeeinrichtung mit einbrachten stangenartigen Bauteilen nur oberhalb der Ab-

lageeinrichtung, vorzugsweise unmittelbar oberhalb bzw. auf dieser und benachbart zu einer Hubeinrichtung oberhalb des Bohrlochs gestattet. Auf diese Weise lässt sich eine Freigabe des stangenartigen Bauteils auf der Aufnahmeeinrichtung außerhalb des gewünschten Bereiches verhindern und somit die Sicherheit der Bohranlage erhöhen.

[0042] Bei einer derartig ausgebildeten Vorrichtung wird bevorzugt, wenn die Steuereinrichtung vorzugsweise in einem Bereich außerhalb der Position oberhalb der Ablageeinrichtung und vorzugsweise in einem Bereich benachbart zu einer Hubeinrichtung oberhalb des Bohrlochs ermöglicht, dass ein hydraulischer Druck zum Halten des stangenartigen Bauteils an der Aufnahmeeinrichtung erhalten wird. Auf diese Weise lassen sich Verluste ausgleichen, ohne dass eine unerwünschte Freigabe des stangenartigen Bauteiles erfolgt.

[0043] Erfindungsgemäß wird ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise entsprechend der Grundstruktur mit zwei, vorzugsweise als Doppelkonus ausgebildeten, Führungselementen für das stangenartige Bauteil vorgesehen, durch die das in einer Führungs- bzw. Zentriereinrichtung oberhalb des Bohrloches befindliche stangenartige Bauteil in Bezug auf ein im Bohrloch befindliches stangenartigen Bauteils zentrierbar ist. Durch eine derartige Zentrierung lässt sich ein unkontrolliertes Aufsetzen eines stangenartigen Bauteils auf eine Arbeitsbühne bzw. auf eine im Bohrloch befindliche Stange verhindern. Ferner kann auch dadurch eine automatische Verschraubung von mehreren stangenartigen Bauteilen oberhalb des Bohrlochs vorgenommen werden.

[0044] Bei einer derartigen Vorrichtung wird bevorzugt, wenn die Führungselemente wegsynchron zueinander hin bewegbar sind. Diese Ansteuerung ermöglicht eine genaue Vorausbestimmung der Position für das stangenartige Bauteil und verlangt nur einen geringen geräte-technischen Aufwand.

[0045] Erfindungsgemäß wird ferner eine Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, vorzugsweise entsprechend der Grundstruktur vorgesehen, die eine über den Bohrloch befindliche Hubeinrichtung und eine Steuereinrichtung aufweist, durch die Hubeinrichtung ansteuerbar ist, so dass nach einer Aufwärtsbewegung der Hubeinrichtung mit im Bohrloch befindlichen stangenartigen Bauteilen Sicherungskeile entfernbar sind, das Entfernen der Keile bestätigt werden kann und ein weiteres Absenken bzw. Anheben des stangenartigen Bauteils in das Bohrloch oder aus diesem heraus erfolgen kann. Auf diese Weise kann ein kontrolliertes Einbringen von stangenartigen Bauteilen in das Bohrloch bzw. Herausnehmen der stangenartigen Bauteile aus dem Bohrloch mit hoher Sicherheit umgesetzt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0046]

Fig. 1 zeigt eine Vorderansicht einer Bohranlage nach dem Stand der Technik.

Fig. 2 zeigt eine Perspektivansicht einer Bohranlage mit der erfindungsgemäßen Handhabevorrichtung,

Die Fig. 3 und 4 zeigen Ausschnitte aus Fig. 2, d.h. die Ablageeinrichtung mit Bohrstangengreifer bzw. den Bohrstangengreifer mit Elevator,

Fig. 5 zeigt eine Draufsicht auf eine Abwandlung der Ablageeinrichtung mit Lichtschranke und Bewegungseinrichtung für die Bohrstange.

Fig. 6 zeigt eine Einrichtung zum mechanischen Erfassen der Bohrstange in der Ablageeinrichtung.

Fig. 7 zeigt eine Vielzahl von Einrichtungen zum mechanischen Erfassen der Bohrstange in der Ablageeinrichtung.

Fig. 8 zeigt eine Draufsicht auf die Bohranlage und die Ablageeinrichtung bei im Greifer befindlicher Bohrstange.

Die Fig. 9A, 9B und 9C zeigen einen Greifer in der Seitenansicht, eine Hebelanordnung zum Erfassen der Bohrstange in der Vorderansicht sowie in der Draufsicht.

Fig. 10 zeigt eine Perspektivansicht eines Elevators mit zugeordneter Erfassungseinrichtung.

Die Fig. 11A und 11B zeigen ein Zentriergestänge sowie eine Detailansicht von diesem zur Zentrierung der Bohrstange oberhalb des Bohrlochs.

Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0047] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Bezeichnungen beschrieben.

[0048] Fig. 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer Bohreinlage 20, bei der die Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen und das erfindungsgemäße Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen umsetzbar sind. Es ist zu beachten, dass bei der Darstellung der Bohranlage in Fig. 2 eine Darstellung gewählt wurde, bei der für die Vorrichtungshandhabung von stangenartigen Bauteilen relevante Elemente der Bohranlage und ihrer Umgebung dargestellt sind. Eine Bohranlage, beispielsweise zum Tiefbohren, weist jedoch noch weitere Einheiten auf, wie z. B. einen Generator, elektrische Steuereinheiten, elektrische Energieverteilermodule, Druckspeicher und ähnliches.

[0049] Die in Fig. 2 dargestellte Bohranlage 20 weist einen Unterbau 22 mit einem Bohrmast 24, einen Pipehandler 26, auf den sich nachfolgend auch als Bohrstangenhandhabeeinrichtung bezogen wird, und ein Bohr-

stangenmagazin 28 auf, auf das sich nachfolgend ebenfalls als Ablageeinrichtung bezogen wird.

[0050] Die vorliegende Bohranlage 20 kann entweder eine Offshore-Bohranlage oder eine Onshore-Bohranlage sein. Im Fall der Offshore-Bohranlage wird bevorzugt, dass der Unterbau 22 auf Schienen in Bezug auf einen Untergrund sowohl in einer Längsrichtung X als auch in einer Querrichtung Y verfahrbar ist. Nachfolgend wird davon ausgegangen, dass unter der Längsrichtung X eine Richtung verstanden wird, in die sich auch eine Verbindungslinie zwischen dem Mittelpunkt des Bohrloches 30 benachbart zum Bohrmast 24 und einer Mittellinie des Bohrmastes 24 erstreckt. Die Querrichtung Y erstreckt sich rechtwinklig zur Längsrichtung X. Der Unterbau 22 weist in der in Fig. 2 gezeigten Ausführung drei Etagen auf, die vorzugsweise über Treppen miteinander verbunden sind. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf das Vorsehen des Unterbaus mit drei Etagen beschränkt, sondern es kann in Abhängigkeit von den Bohranforderungen eine beliebige Etagenzahl vorgesehen werden. Der Unterbau ist bevorzugt modular ausgebildet, so dass eine stufenweise Errichtung des Unterbaus möglich ist.

[0051] Im Unterbau können ein in Fig. 2 nicht dargestellter Blowout-Preventer und ein in Fig. 2 nicht dargestellter Trip-Tank vorgesehen sein. Der Unterbau befindet sich auf dem einzubringenden Bohrloch, das sich in der oberhalb des Unterbaus vorgesehenen Arbeitsbühne 32 in dem Bohrloch 30 fortsetzt. Auf der Arbeitsbühne sind ferner eine Steuerkabine 34 und ein Kran 36 zum Handhaben von Gegenständen auf der Arbeitsbühne 32 angeordnet.

[0052] In Längsrichtung X benachbart gemäß Vorbeschreibung zum Bohrloch 30 ist der bevorzugt modular aufgebaute Bohrmast 24 vorgesehen, der in der dargestellten Ausführung zwei miteinander verbundene Bohrmastsegmente aufweist. Am Bohrmast 24 sind in seiner Längsrichtung Z, die senkrecht zur Längsrichtung X und zur Querrichtung Y verläuft, Zahnstangen 38 und Laufschienen angebracht, an denen ein Vorschubschlitten 40 verfahrbar ist. Dabei wird zumindest ein Zahnrad am Vorschubschlitten 40 durch zumindest einen Vorschubmotor angetrieben. Ferner sind am Vorschubschlitten Haltebremsen ausgebildet, über die der Vorschubschlitten 40 am Bohrmast 24 ortsfest angeordnet werden kann.

[0053] Der Vorschubschlitten weist ferner einen Topdrive 42 mit einer Aufnahmevorrichtung zum Anbringen einer Bohrstange sowie einen Stabschaft 44 mit angebrachtem Elevator 46 zum Anheben vor Bohrstangen auf. Der Elevator dient zum schnellen Einund Ausbau des Bohrgestänges in Bezug auf das Bohrloch. Während des Bohrvorgangs, bei dem das Drehmoment vom Topdrive 42 auf den im Bohrloch befindlichen Bohrkopf eingebracht wird, wird der Elevator aus einer Verbindungslinie zwischen Topdrive und Bohrloch 30 weggeschwenkt. In Fig. 2 nicht dargestellt ist eine Verschraubeneinrichtung, über die Bohrstangen am Bohrloch mit-

einander verschraubt werden können. Während des Verschraubens wird eine bereits im Bohrloch befindliche Bohrstange durch nicht dargestellte Keile an der Arbeitsbühne gehalten. Zum Anbringen der weiteren Bohrstange wird die weitere Bohrstange über den Pipehandler 26 bzw. die Bohrstangenhandhabvorrichtung 26 senkrecht über dem Bohrloch an der in dieses eingebrachten Bohrstange angeordnet und mittels der Verschraubeinrichtung mit der im Bohrloch befindlichen Bohrstange verschraubt.

[0054] Das Anbringen der Bohrstangen wird über die Steuerrkabine 34 überwacht. Neben dieser Überwachung in der Steuerrkabine waren bisher eine Vielzahl von Überwachungs- und Korrekturvorgängen vom Einbringen der Bohrstange in das Bohrstangenmagazin 28 bis zum Verschrauben der Bohrstange mit einer weiteren im Bohrloch 30 befindlichen Bohrstange notwendig. Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Vielzahl von Maßnahmen vorgeschlagen, um diese Überwachungs- und Korrekturvorgänge auf ein Minimum zu reduzieren bzw. vollständig weglassen zu können, so dass sich das Bedienpersonal in der Steuerrkabine 34 auf die Aufgaben im Zusammenhang mit dem Erstellen des Bohrlochs bzw. mit dem Entfernen von Bohrgestänge aus diesem konzentrieren kann, ohne dass ein Schwerpunkt der Tätigkeit auf der Überwachung des Bohrstangentransportes liegt.

[0055] In der nachfolgenden Beschreibung werden unterschiedliche Teilabschnitte der Automatisierung beim Bohrstangentransport beschrieben. Diese Teilabschnitte können in einer beliebigen Kombination ausgeführt werden.

[0056] In der folgenden Beschreibung wird sich ebenfalls auf die Figuren 3 und 4 bezogen, wobei Fig. 3 eine vergrößerte Ansicht aus Fig. 2 ist, in der die Bohrstangenhandhabvorrichtung 26 und das Bohrstangenmagazin 28 dargestellt sind. In Fig. 4 ist die Bohrstangenhandhabvorrichtung zusammen mit dem Elevator 46 am Bohrmast 24 vergrößert dargestellt.

Erster Teilabschnitt des Bohrstangentransportes

[0057] Unter Bezugnahme auf Fig. 3 wird nun das Einbringen der Bohrstangen in das Bohrstangenmagazin 28 näher erläutert. Vorzugsweise bei Offshore-Anlagen wird zur Bildung von Stapeln von Bohrstangen ein Drehkran verwendet. Von diesem Bohrstangenstapel aus werden die Bohrstangen dann über einen weiteren Drehkran, der ein Ausführungsbeispiel für die nachfolgende bezeichnete Transporteinrichtung ist, von dem Stapel zum Bohrstangenmagazin 28 transportiert, in dem die Bohrstangen für die Aufnahme durch die Bohrstangenhandhabvorrichtung 26 abgelegt werden. Bei dem Transport mit dem weiteren Kran sind unterschiedliche Sicherheitsaspekte zu berücksichtigen. Erst einmal ist sicherzustellen, dass eine Freigabe der Bohrstangen von dem weiteren Kran nur oberhalb des Bohrstangenmagazins 28 bei abgelegter Bohrstange erfolgen darf.

Ferner ist zu beachten, dass bei dem Transport der Bohrstange mit dem weiteren Kran eine Beschädigung der Bohranlage oder Umgebung von diesem mit der in Bewegung befindlichen Bohrstange vermieden wird. Diese Möglichkeiten der Erhöhung der Sicherheit werden erfindungsgemäß dadurch umgesetzt, dass eine Freigabe der Bohrstangen von der Relativposition der Bohrstangen im Raum, insbesondere im Bezug auf die Ablageeinrichtung, erfolgt. Eine Möglichkeit besteht darin, dass bei einer erfassten Entlastung des zweiten Krans davon ausgegangen wird, dass sich die Bohrstange auf dem Bohrstangenmagazin 28 befindet. Anschließend kann dann der weitere Kran geöffnet werden, so dass die Bohrstange auf dem Bohrstangenmagazin zu liegen kommt.

[0058] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass an dem Bohrstangenmagazin 28 eine Erfassungseinrichtung vorgesehen ist, deren Ausgangssignal eine Freigabe der Bohrstange am zweiten Kran bewirkt. Diese weitere Erfassungseinrichtung kann alternativ oder in Ergänzung zur Vorrichtung zum Erfassen der Entlastung an der Transporteinrichtung vorgesehen werden. In Ergänzung dazu oder alternativ dazu kann eine Freigabe der Bohrstange aus dem zweiten Kran oberhalb der Ablageeinrichtung nur dann erfolgen, wenn sich die Halteeinrichtung für die Bohrstange am zweiten Kran in einem vorbestimmten Raumbereich oberhalb der Ablageeinrichtung befindet.

[0059] Alternativ oder in Ergänzung dazu kann für die Bewegung der Bohrstange durch den zweiten Kran nur ein vorbestimmter Raumbereich oberhalb der Ablageeinrichtung und hin zu dem Stapel, dem die Bohrstangen durch den zweiten Kran entnommen werden, vorgesehen sein. Eine Bewegung der Bohrstange aus diesem Bereich heraus ist durch eine Bewegungsblockierung der entsprechenden translatorischen oder rotatorischen Bewegung des zweiten Krans verhindert. Durch die letztgenannte Maßnahme lässt sich die Geschwindigkeit des Bohrstangentransportes vom Stapel zum Bohrstangenmagazin erhöhen und gleichzeitig eine hohe Sicherheit garantieren.

[0060] Somit kann mit dem ersten Teilabschnitt des im Vergleich zum Bohrstangentransport mittels Gabelstapler Bohrstangentransportes eine erhöhte Sicherheit erreicht werden. Im Vergleich zum Bohrstangentransport ausschließlich durch eine manuelle Bedienung des zweiten Krans lässt sich entsprechend der vorliegenden Erfindung die Fehlerquote stark verringern.

[0061] Die vorliegende Erfindung ist nicht darauf beschränkt, dass durch den zweiten Kran lediglich eine Bohrstange gleichzeitig zur Ablageeinrichtung gebracht wird, sondern es können nach Bedarf zwei oder mehr Stangen durch den zweiten Kran transportiert werden.

Zweiter Teilabschnitt des Bohrstangentransportes

[0062] Unter Bezugnahme auf Fig. 3 wird nun der zweite Teilabschnitt des Bohrstangentransportes be-

schrieben. In diesem zweiten Teilabschnitt werden die auf das Bohrstangenmagazin 28 aufgebrachten Bohrstangen in einer solchen Weise vereinzelt, dass diese durch einen der Bohrstangenhandhabevorrichtung 26 vorgesehenen Greifer 48 einzeln greifbar sind und oberhalb des Bohrloches 30 angeordnet werden können. Zu diesem Zweck wird es bevorzugt, dass die Längserstreckung X' der Bohrstangenmagazins 28 parallel zur Längsrichtung der Anordnung von Bohrlochmitte 30 und Mitte des Bohrmastes 24 verläuft. Auf diese Weise lässt sich die vereinzelt Bohrstange aus dem Bohrstangenmagazin 28 durch den Greifer in unmittelbarer Nachbarschaft zum Unterbau 22, zu dem das Bohrstangenmagazin 28 in geringem Abstand ist, greifen und mit geringen Anforderungen an den Platz in die beabsichtigte Position fördern.

[0063] Das Bohrstangenmagazin 28 weist entsprechend der Ausführung aus Fig. 3 drei Fördereinrichtungen 50a, 50b und 50c auf, die sich jeweils in Querrichtung Y erstrecken und die jeweils eine Übergabeeinrichtung, die in Fig. 3 als Übergaberinne 51a, 51b, 51c ausgebildet ist und eine jeweilige Förderkette 54a, 54b, 54c aufweisen. Die Fördereinrichtungen 50a, 50b, 50c verlaufen parallel zueinander und ihre Übergaberinnen 51 a, 51 b und 51c fluchten miteinander. Im Ergebnis können auf die Förderketten 54a, 54b, 54c aufgebrachte Bohrstangen durch die Förderketten in Querrichtung Y gefördert werden. Beim Erfassen der Bohrstange auf der Förderkette 54a, 54b, 54c an einer vorbestimmten Position benachbart zur Übergabe 51 a, 51 b, 51 c wird eine Vereinzelungseinrichtung ausgelöst, die beispielsweise ein Zylinder sein kann, so dass die Bewegung einer einzelnen Bohrstange in die Übergaberinne 51a, 51b, 51c ermöglicht wird. Die Anordnung des Greifers 48 der Bohrstangenhandhabevorrichtung ist bevorzugt in einer solchen Weise vorgenommen, dass in einen Abschnitt zwischen zwei der drei Fördereinrichtungen 50a, 50b, 50c der Greifer 48 eingreifen kann und die Bohrstange greifen kann. Im Ausführungsbeispiel von Fig. 3 sind dieses die Fördereinrichtungen 50a und 50b. Der Greifer 48 mit der Bohrstange dreht sich dann in einer solchen Weise, dass die Bohrstange in eine senkrechte Position gelangt, in der das kürzere Ende der Bohrstange nach unten zeigt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass ein minimaler Hub für den Greifer 48 ausreichend ist, um die Bohrstange oberhalb des Bohrlochs 30 zu positionieren und damit keine weiteren Anlagenteile der Bohranlage berührt werden. An der Förderkette sind bevorzugt Mitnehmer angeordnet, die eine oder eine bestimmte Anzahl an Bohrstangen auf der Förderkette zur Übergaberinne 51a, 51b, 51c transportieren können.

[0064] Als Alternative zur Verwendung einer Vereinzelungseinrichtung an den Fördereinrichtungen ist es möglich, dass eine Bohrstange direkt durch den zweiten Kran in die Übergaberinne eingebracht wird oder dass auf der Förderkette vorbestimmte Abteilungen, beispielsweise vorbestimmte Kammern, vorgesehen sind, in denen jeweils nur eine Bohrstange abgelegt werden

kann. Auf diese Weise kann beim Weitertransport um die Abmessung einer Kammer ein sicheres Einbringen der Bohrstange in die Übergaberinne 51a, 51b, 51c umgesetzt werden.

[0065] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf eine Übergaberinne 51a, 51b, 51c beschränkt, sondern kann auch bei der Verwendung einer beliebigen Übergabeeinrichtung eingesetzt werden. Fig. 5 offenbart die Draufsicht auf eine Fördereinrichtung 50d, die statt der Fördereinrichtung 50a in Fig. 3 verwendet werden kann. Die Fördereinrichtungen 50b und 50c werden dann in entsprechend vergleichbarer Weise ausgebildet. Neben der Förderkette 54d weist die Fördereinrichtung eine Übergabeeinrichtung 51d auf, die rollenförmig ausgebildet ist. Die Rolle wird vorzugsweise durch einen Doppelkonus gebildet, dessen Abschnitte mit geringerem Durchmesser miteinander verbunden sind. Eine derartige Übergabeeinrichtung 51 d in Rollenform ermöglicht es, dass eine Bohrstange auf dieser zur Aufnahme durch den Greifer 48 aufgebracht wird. Gleichzeitig besteht die Möglichkeit, dass bei einem Antrieb der Rolle 51 d durch einen benachbart zu dieser vorgesehenen Motor 56 ein Transport der Bohrstange in der Längsrichtung X' erfolgen kann und somit eine Ausrichtung der Bohrstange vorgenommen werden kann, damit ein Greifen durch den Greifer 48 in einer definierten Position erleichtert wird.

[0066] Die Vereinzelung der Bohrstangen kann als Alternative beispielsweise zum Hubzylinder ebenfalls durch eine entsprechende Vorbewegung der Förderkette ausgelöst werden. Es wird auch hier bevorzugt, dass eine Erfassung der Position der Bohrstange zuvor erfolgt.

Dritter Teilabschnitt des Bohrstangentransportes

[0067] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 3, 6 und 7 in Bezug auf eine erste Variante beim dritten Teilabschnitt und unter Bezugnahme auf die Figuren 5 und 8 in Bezug auf eine zweite Variante des dritten Teilabschnitts beschrieben.

[0068] Es ist günstig das Vorhandensein der Bohrstange in der Übergaberinne 51a, 51 b und 51 c in Fig. 3 durch eine in Fig. 6 in der Perspektivansicht dargestellte Erfassungseinrichtung 58 zu erfassen. Die Erfassungseinrichtung 58 weist einen Winkelhebel 60 auf, der vom Einbringen einer Bohrstange in eine Vertiefung 62 in der Halterung für den Winkelhebel 60 in Fig. 6 nach unten gedrückt wird. An diesem Winkelhebel 60 ist eine Schalfahne 66 befestigt und mit diesem bewegbar. Wenn diese Schalfahne 66 in die Nähe eines an der Halterung 66 angebrachten Sensors 68 gelangt, wird dieser Sensor 68 ausgelöst und gibt ein Signal zur Anzeige des Vorhandenseins der Bohrstange in der Vertiefung 62 aus.

[0069] Der Winkelhebel 60 ist durch eine Feder 70 in einer solchen Weise vorgespannt, dass dieser in die Vertiefung 62 hineinragt. Die genannte Erfassungseinrichtung 58 ist jedoch nicht darauf begrenzt, dass Vorhandensein einer Bohrstange in der Übergaberinne an-

zuzeigen. In der Draufsicht von Figur 7 ist eine Variante der Ausgestaltung des Bohrstangenmagazins 28 von Figur 3 angezeigt, in der eine Vielzahl von Erfassungseinrichtungen 58a-g sowohl zwischen den Fördereinrichtungen 50a, 50b, 50c als auch außerhalb von diesen angeordnet sind. Der Abstand der Erfassungseinrichtungen 58a-g wird von einem Anschlag 72 bestimmt, der in Figur 7 an der rechten Seite vorgesehen ist. Die beiden Erfassungseinrichtungen 58g und 58f, die außerhalb des Bereiches zwischen den Fördereinrichtungen 50a, 50b und 50c vorgesehen sind, sind für den Fall vorgesehen, dass beispielsweise die Bohrstange eine zu starke Fehllage hat. In Abhängigkeit von der Länge der eingebrachten Bohrstange lösen die entsprechenden Erfassungseinrichtungen 58a-g je nach Bohrstangenlänge aus. Aufgrund der Anordnung der Bohrstange in der Übergabereinrichtung 51a, 51b, 51c können entweder der Bohrgreifer 48 in einer Position die Bohrstange greifen oder kann der Hub des Greifers 48 entsprechend eingestellt werden, damit eine geeignete Übergabe zum Elevator am Bohrmast stattfinden kann.

[0070] Entsprechend einer Abwandlung ist es möglich, die aufgrund der Signale an den Erfassungseinrichtungen 58a-g ermittelten Werte für die Länge der Bohrstange mit einem Sollwert für die Bohrstange zu vergleichen. Bei einer vorbestimmten Abweichung der Werte kann eine Fehlermeldung erzeugt werden. Eine Fehlermeldung kann auch erzeugt werden, wenn Signale von Näherungsschaltern bzw. Erfassungseinrichtungen erfasst werden, die bei gemeinsamer Auslösung beim Einbringen einer durchgehenden Bohrstange nicht möglich ist.

[0071] Aufgrund einer derartigen Gestaltung lässt sich die Fehleranfälligkeit der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen verringern.

[0072] Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf den Einsatz von Erfassungseinrichtungen 58 entsprechend Figur 6 beschränkt. Es können beliebige andere mechanische Auslöseeinrichtungen verwendet werden oder es kann berührungslos gearbeitet werden. Somit können statt eines oder mehrere Erfassungseinrichtungen 58 z. B. Lichtschranken verwendet werden. In Figur 5 ist eine Lichtschranke 74 dargestellt, die bei auf die Übergabeeinrichtung 51d aufgebrachter Bohrstange ein Erfassungssignal auslöst. Der Einsatz einer Lichtschranke 74 ist insbesondere im Zusammenhang mit der translatorischen Bewegung einer Bohrstange in der Übergabeeinrichtung von Vorteil. Bei einem Verfahren der Bohrstange in die Längsrichtung X' von dieser über eine Betätigung beispielsweise des Motors 56 in Figur 5 kann die Bohrstange in genau die Position eingestellt werden, in der beispielsweise nach dem Detektieren der Bohrstange durch die Lichtschranke diese sich gerade nicht mehr in der Lichtschranke befindet. Auf diese Weise kann eine vordefinierte Position der Bohrstange im Bohrstangenmagazin 28 vorgesehen werden und somit die Aufnahme durch den Greifer 48 in einer definierten Posi-

tion ermöglicht werden.

[0073] Als Alternative zur ortsfesten Anordnung einer oder mehrerer Lichtschranken 74 ist es auch möglich statt einer Bewegung der Bohrstange über beispielsweise einen Motor 56 in Figur 5 eine Bewegung der Lichtschranke vorzunehmen. Auf diese Weise verbleibt die Bohrstange in der gleichen Relativanordnung im Bohrstangenmagazin, kann jedoch ihre Position im Bohrstangenmagazin 28 mit Genauigkeit vorhergesagt werden, sodass eine geeignete Betätigung der Aufnahmeeinrichtung und ein genaues Anordnen der Bohrstange oberhalb des Bohrlochs 30 ermöglicht wird.

[0074] In Figur 8 ist eine Draufsicht auf eine Bohranlage mit dem Bohrstangenmagazin 28 gezeigt, in der eine Bohrstange 76 durch den Greifer 48 in Längsrichtung X oberhalb des Bohrstangenmagazins 28 gehalten wird und in der die Lichtschranke 74 dargestellt ist. Aus dieser Draufsicht lässt sich erkennen, dass aufgrund der parallelen Anordnung der Längsrichtung X der Bohranlage und der Längsrichtung X' des Bohrstangenmagazins 28 eine platzsparende Anordnung des Bohrstangenmagazins 28 neben dem Unterbau möglich ist und der Greifer 48 und die Bohrstange 76 ohne eine Bewegung in Querrichtung Y greifen kann und auf einen geringen Raumbedarf zum Bohrloch hin 30 verschwenken kann.

Vierter Teilabschnitt des Bohrstangentransportes

[0075] Unter Bezugnahme auf Figur 3 wird nun die Struktur der Bohrstangenhandhabevorrichtung 26 mit dem Greifer 48 detaillierter beschrieben. Die Bohrstangenhandhabevorrichtung 26, die nachfolgend auch als Aufnahmeeinrichtung bezeichnet wird, weist einen Führungsrahmen 80, einen Hubschlitten 82 einen Schwenkarm 84, eine Greiferdrehvorrichtung 86 und den Greifer 48 auf. Der Führungsrahmen 80 ist in einer seitlichen Ausnehmung 88 des Unterbaus 22 angebracht und vorzugsweise modular aufgebaut, so dass sich der Führungsrahmen 80 aus mehreren Teilen zusammensetzen lässt.

[0076] In seinem unteren Abschnitt, in dem sich der Führungsrahmen in Unterbau befindet, kann dieser am Unterbau direkt befestigt sein. In dem Bereich oberhalb der Arbeitsbühne 32 ist der Führungsrahmen 80 an einem Gittermast 90 befestigt. Entlang des Führungsrahmens sind sowohl Führungsflächen als auch beispielsweise Zahnstangen zur Bewegung des Hubschlittens am Führungsrahmen in der Richtung Z vorgesehen. Die Führungsflächen und die Zahnstangen können ebenfalls modular angeordnet sein. An den Hubschlitten 82 ist der Schwenkarm 84, vorzugsweise um 180° oder kleiner, verschwenkbar. Der Greifer 48 ist über die Greiferdrehvorrichtung 86 verdrehbar. Auf diese Weise lässt sich bei einem Verschwenken des Schwenkarms 84 in die in Figur 3 gezeigte linke Richtung, d.h. zum Bohrstangenmagazin 28 hin in einer Position anordnen, in der die Längsachse des Greifers in Richtung der Längsachse X' des Bohrstangenmagazins verläuft. Andererseits

ermöglicht eine Bewegung des Schwenkarms 84 vom Bohrstangenmagazin 28 weg zum Bohrmast 24 hin die Anordnung eines Bohrstangengreifers achsparallel zum Bohrloch 30 und in einer solchen Weise, dass die Längsachse des Greifers zur Mittelachse des Topdrives fluchtend verläuft. Auf diese Weise ist es möglich, eine Bohrstange aus dem Bohrstangenmagazin 28 lediglich durch eine Schwenkbewegung und eine Drehbewegung des Greifers oberhalb des Bohrlochs 30 anzuordnen.

[0077] Es wird bevorzugt, dass das Bohrstangenmagazin 28 in einer solchen Weise zum Unterbau benachbart ist, dass eine Längenänderung des Schwenkarms 84 nicht notwendig ist, um die beschriebene Bewegung auszuführen.

[0078] Bei Betrieb des vorstehend beschriebenen Greifers wird mit der vorliegenden Erfindung die Sicherheit und/oder der Automatisierungsgrad erhöht.

[0079] Zu diesem Zweck wird mit höherer Sicherheit das Vorliegen der Bohrstange im Greifer vor einer Transportbewegung von diesem ermittelt. Figur 9a zeigt eine Seitenansicht des erfindungsgemäßen Bohrgreifers 48 in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Greifers. Figur 9b zeigt einen Hebelmechanismus zum Erfassen der vorhandenen Bohrstange im Greifer in der Vorderansicht und Figur 9c zeigt die Draufsicht auf die erfindungsgemäße Hebelanordnung für den Greifer.

[0080] Der Greifer 48 weist im Wesentlichen einen Greiferkörper 100 und eine Vielzahl, in Figur 3 vier, von an diesem angebrachten Greifarmanordnungen 102 auf. Diese Greifarmanordnungen 102 werden entsprechend Figur 9A über Hydraulikzylinder 102a, 104b betätigt. Jede Greifarmanordnung hat zwei Greifarmpaare, die gesteuert über die Hydraulikzylinder 104, 104b um den gleichen Winkelbetrag bewegbar sind. In Figur 9A sind ein Greifarmpaar 106a, 106b und ein Greifarmpaar 108a, 108b dargestellt. In dieser in Figur 9A gezeigten geöffneten Position des Greifers 48 ist der zum Greiferarm 108a gehörige Greifarm 108b nicht sichtbar. Bei einer Betätigung der Greifarmpaare 106, 106b und 108a, 108b bewegen sich diese auf einen Bohrstangenmittelpunkt zu, der unabhängig vom Durchmesser der Bohrstange ist.

[0081] Um nun zu erfassen, dass sich die Bohrstange im Greifer 48 befindet, ist am Greifarm 108a die Hebelanordnung 110 vorgesehen, die ein am Greifarm 108a starr befestigbares Element 112 und einen drehbar an diesem befestigten Hebel 114 aufweist. Der Hebel 114 ist an seinem Drehpunkt über ein Gummifederelement 116 zu dem Raum 118 zwischen den Greifarmen zum Einbringen der Bohrstange hin vorgespannt. Bei einer Bewegung des Hebels 114 in Bezug auf das Element 112 entgegen der Federvorspannkraft des Gummifederelementes 116 wird ein Signal in einem am Hebel 114 und Element 112 vorgesehenen Sensor 120 ausgelöst, der das Vorhandensein der Bohrstange im Greifer 48 anzeigt. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf ein Gummifederelement 116 beschränkt, sondern es kann eine beliebige Vorspanneinrichtung für den Hebel in den

Raum 118 zwischen den Greiferarmen vorgesehen sein. Der Sensor 120 ist bevorzugt ein induktiver Näherungsschalter.

[0082] Es wird bevorzugt, dass der Hebel an einem benachbart zum Ausleger 100 angeordneten Greiferarmpaar 108a, 108b vorgesehen ist, um eine Fehldetektierung zu vermeiden, die bei einem Vorsehen an dem äußeren Greifarmpaar 106a, 106b auftreten würde.

[0083] Es wird ferner bevorzugt, wenn die Drücke in den Hydraulikzylindern 104a, 104b erfasst werden und eine Bewegung des Greifers 48 in Bezug auf den Führungsrahmen 80 nur dann stattfindet, wenn sowohl durch die Hebelanordnung 110 das Vorhandensein der Bohrstange im Greifer 48 als auch der Druck zum Anpressen der Greiferarme mit einem vorbestimmten Wert detektiert wird. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die Bohrstange mit einer ausreichenden Haltekraft transportiert wird.

20 Fünfter Teilabschnitt des Bohrstangentransportes

[0084] Bei dem fünften Teil des Bohrstangentransportes ist der Gegenstand eine sichere Übergabe zwischen der in Figur 4 dargestellten Bohrstangenhandhabvorrichtung 26 und dem Elevator 46, der eine Hubeinrichtung für Bohrstangen oberhalb des Bohrloches darstellt. Figur 10 zeigt den Elevator 46 mit eingebrachter Bohrstange 76 detaillierter. Der Elevator 46 weist zwei Halbschalen 130a, 130b auf, die zum Ergreifen der Bohrstange 76 hydraulisch geschlossen werden. In Figur 10 oberhalb der Halbschalen 130a, 130b ist ein Hebel 132 vorgesehen, der zu der Bohrstange 76 hin vorgespannt ist. Die Vorspannung kann zum Beispiel durch einen Vierkant, der durch Gummielemente in eine Richtung vorgespannt ist, erzeugt werden.

[0085] Da die Bohrstange 76 durch den Greifer 48 zwischen die Halbschalen 130a, 130b hereingeschwenkt wird, ist der Hebel in einer solchen Weise anzuordnen, dass dieser bei einem Hereinschwenkvorang zurückgedrückt wird. Bei geschlossenen Halbschalen 130a, 130b baut sich ein vorbestimmter Druck in den Schließzylindern für die Halbschalen auf. Dieser Druck kann gemessen werden und zusätzlich zu einem Betätigungssignal, das durch den Hebel 132 beispielsweise über Näherungssensoren erzeugt wird, zur Ermittlung der im Elevator befindlichen Bohrstange 76 verwendet werden. Darüber hinaus ist es möglich, am Elevator 46, eine Schließklinke für die Halbschalen vorzusehen, durch die im geschlossenen Zustand ebenfalls ein Schließsignal für den Elevator erzeugbar ist.

[0086] In Ergänzung oder alternativ zu dem vorstehend genannten Verfahren zum Erfassen der Bohrstange im Elevator ist es möglich, den Hubschlitten 82 im Führungsrahmen 80 mit einem in Figur 4 nach oben, das heißt in Z-Richtung des Bohrmastes freilaufenden Freilauf zu versehen. Bei einer derartigen Gestaltung kann die durch den Greifer 48 gegriffene Bohrstange durch den Elevator 46 ebenfalls gegriffen werden und kann die

Bohrstange 76 durch den Elevator einen vorbestimmten Abstand angehoben werden. In dem Fall, in dem über einen Bewegungssensor zum Erfassen der Bewegung des Hubschlittens 82 in Bezug auf den Führungsarm 80 eine Aufwärtsbewegung des Hubschlittens erfasst wird, wird die Annahme getroffen, dass die Bohrstange 76 durch den Elevator gegriffen ist.

[0087] Durch die vorstehend genannte mechanische Kopplung zwischen Elevator und Greifer kann mit höherer Sicherheit ein festes Greifen der Bohrstange durch den Elevator sichergestellt werden. Auf diese Weise kann die Gefahr einer Abwärtsbewegung der Bohrstange, die nicht fest durch den Elevator gegriffen wurde, verhindert werden.

[0088] Aus Gründen der erhöhten Sicherheit wird es jedoch bevorzugt, dass am Bohrmast vorgesehene Sicherheitsbügel 134, 136 bei im Elevator befindlicher Bohrstange ebenfalls in die verriegelte Position gebracht werden, so dass unabhängig von der Fehlerart ein Herabfallen der Bohrstange vom Bohrmast verhindert werden kann.

[0089] Alternativ zum Freilauf des Hubschlittens am Führungsrahmen ist es möglich, die Aufwärtsbewegung des Greifers auf eine beliebige andere Art, beispielsweise durch Federelastizität bei der Bewegung zu gestalten.

[0090] Für eine Sicherstellung des unfallfreien Betriebes der Bohranlage wird ferner bevorzugt, dass die Position der Bohrstangenhandhabevorrichtung 26 und/oder des Greifers 48 erfasst wird, bevor eine Aufnahme der Bohrstange auf den Bohrstangenmagazin 26 bzw. eine Freigabe am Elevator 46 gestattet wird. Dieser Umstand erhöht die Sicherheit zusätzlich. Die Schaltungsanordnung zur hydraulischen Versorgung der Bohrstangenhandhabevorrichtung kann dafür in einer solchen Weise ausgelegt werden, dass in dem Bereich außerhalb der definierten Räume für die Freigabe nur ein Nachspeisen von Druck in Schließrichtung, beispielsweise zum Leckageausgleich, möglich ist, jedoch kein Öffnen des Greifers.

Sechster Teilabschnitt des Bohrstangentransportes

[0091] In diesem Teilabschnitt erfolgt ein zentriertes Aufbringen der Bohrstange in Bezug auf eine Verschraubeinrichtung oberhalb des Bohrlochs 30. Ferner soll ein gesichertes Entfernen der Keile ermöglicht werden.

[0092] Zu diesem Zweck ist oberhalb des Bohrloches 30 und einer nicht gezeigten Verschraubeinrichtung eine in der Draufsicht schematisch dargestellte Gestängezentriereinrichtung Figur 11 a vorgesehen, deren Einzel-element in Figur 11b dargestellt ist.

[0093] Eine derartige Gestängezentriereinrichtung soll eine außermittig vom Bohrloch 30 angeordnete Bohrstange mittig über dem Bohrloch anordnen. Die Gestängezentrierung 140 weist zwei Zentrierelemente 142a, 142b auf, von denen das Zentrierelement 142a in der Perspektivansicht in Figur 11b wiedergegeben ist. Das

Zentrierelement 142a weist ein Führungselement 144a auf, das drehbar in einer Gabel 146a gelagert ist und vorzugsweise als Doppelkonus mit einer Nut zwischen den kleinen Durchmessern des Konus ausgebildet ist. Die Gabel 146a wird durch einen Hydraulikzylinder 148a betätigt und durch zwei Führungsstangen 150 a in der Ausrichtung konstant gehalten. Zwei dieser Zentrierelemente 142a, 142b sind gegenüberliegend angeordnet und werden wegsynchron zueinander hin mit hydraulischem Druck beaufschlagt. Auf diese Weise findet eine Zwangsführung der Bohrstange über das Bohrloch 30 statt. Der Einsatz der Gestängezentrierung 140 erfolgt, nachdem die Bohrstange im Elevator 46 detektiert wurde und vor einem Verschrauben mit einer im Bohrloch 30 befindlichen weiteren Bohrstange.

[0094] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Gestängezentrierung entfällt die bisher übliche manuelle Zentrierung der Bohrstange über dem Bohrloch.

[0095] Nach dem Zentrieren der Bohrstange über der im Bohrloch 30 befindlichen Bohrstange ist ein sicheres Absenken der durch die Bohrstangenhandhabevorrichtung 26 als letztes eingebrachten Bohrstange notwendig.

[0096] Anschließend findet das Verschrauben der eingebrachten Bohrstange mit der im Bohrloch 30 befindlichen Bohrstange statt. Danach wird eine Aufwärtsbewegung des Topdrives mit der Bohrstange bewirkt. Anschließend werden die Keile, mit denen der im Bohrloch 30 befindliche Bohrstrang verkeilt ist, entfernt und durch eine Detektionseinrichtung erfasst, dass die Keile entfernt sind. Erst nach diesem Erfassungssignal erfolgt ein Absenken der durch die Bohrstangenhandhabevorrichtung 26 als letztes eingebrachten Bohrstange in das Bohrloch. Bei diesem Absenken kann eine Kraftdetektion vorgenommen werden, um Keile, die sich noch im Bohrloch befinden, zu erfassen. Im Falle des Erfassens eines derartigen Hindernisses kann eine Notabschaltung des Top-Drives vorgenommen werden.

[0097] Die vorliegende Erfindung mit den genannten Teilabschnitten ist nicht auf das Einbringen einer Bohrstange in ein Bohrloch beschränkt, sondern kann auch entgegengesetzt ausgeführt werden, wobei sich das Erfassungsprozedere umkehrt. Um den Einbauvorgang und den Ausbauvorgang besser vergleichen zu können, wird nachfolgend das Einbau bzw. Ausbaurverfahren beschrieben.

[0098] Als erstes wird der Einbau beschrieben. Nach dem Erfassen der Länge der Bohrstange im Bohrstangenmagazin erfolgt eine Aufnahme der Bohrstange durch die Bohrstangenhandhabevorrichtung. Wenn die vorhandene Bohrstange in der Bohrstangenhandhabevorrichtung erfasst wird und optional der dazugehörige Hydraulikdruck anliegt, verfährt die Bohrstangenhandhabevorrichtung in die Warteposition. Bei einem entsprechenden Einbausignal verschwenkt dann die Bohrstangenhandhabevorrichtung in die Übergabeposition, während das Top-Drive in die Übernahmeposition gelangt. Der Elevator wird eingeschwenkt und geschlossen. Das Signal "Elevator geschlossen" wird in Abhän-

gigkeit von den genannten Sensorsignalen erzeugt und es wird die Bohrstange im Elevator detektiert. Bei detektierter Bohrstange im Elevator verfährt das Top-Drive nach oben. Bei einer Mitbewegung der Bohrstangenhandhabevorrichtung wird diese detektiert und es erfolgt ein Abbremsen des Top-Drives, woran sich ein Öffnen des Greifers der Bohrstangenhandhabevorrichtung anschließt. Anschließend verschwenkt der Greifer der Bohrstangenhandhabevorrichtung zum Bohrstangenmagazin zur Aufnahme einer neuen Stange.

[0099] Zum Einbringen der Bohrstange wird zuerst das Top-Drive nach oben gezogen und es werden die Keile oberhalb des Bohrlochs geöffnet. Beim Öffnungssignal für die Keile wird das Top-Drive nach unten bewegt und das Gestänge in die Keile wieder abgehängt. Anschließend erfolgt ein Öffnen des Elevators und ein Feststellen des geöffneten Zustandes des Elevators, woran sich ein Ausschwenken des Elevators und bei ausgeschwenktem Elevator eine Bewegung des Top-Drives in die Warteposition nach oben anschließt. Im Anschluss ist der weitere Einbau des Gestänges möglich.

[0100] Bei im Elevator befindlicher Bohrstange fährt der Elevator zum Entlasten der Keile nach oben, die Keile werden geöffnet, das Topdrive fährt um eine Gestängelänge nach oben. Der Bohrstrang wird in die Keile abgehängt. Dann wird der Bohrstrang entschraubt. Dann schwenkt der Greifer ein.

[0101] Die Greifer der Bohrstangenhandhabevorrichtung werden geschlossen und bei in der Bohrstangenhandhabevorrichtung detektierter Bohrstange wird der Elevator geöffnet und weggeschwenkt. Bei ausgeschwenktem Elevator wird das Top-Drive nach oben gezogen, der Greifer ausgeschwenkt und die Stange in das Bohrstangenmagazin abgelegt. Wenn ein Signal erzeugt wird, dass keine Bohrstange im Greifer vorliegt und die Stange im Bohrstangenmagazin vorhanden ist, wird der Bohrstangengreifer in die Warteposition geführt und das Top-Drive nach unten in die Aufnahmeposition gefahren, um den Ausbau weiteren Gestänges vorzubereiten.

[0102] Erfindungsgemäß kann eine weitere Vorrichtung und ein weiteres Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen vorgesehen werden. Diese Vorrichtung und dieses Verfahren beziehen sich auf den Ausbau der Bohrstangen bzw. auf das Versehen der Bohrstangen mit Kappen.

[0103] Zur Vermeidung des Auslaufens von Bohrspülung aus der Bohrstange kann die Bohrstangenhandhabevorrichtung, beispielsweise benachbart zum Greifer mit einer Bohrspülsaufnahmeeinrichtung, beispielsweise als wannenartig ausgebildetes Element, vorgesehen sein. Dieses wannenartige Element gestattet beim Ausbauen der Bohrstange den Austritt von Rohrspülung aus der Bohrstange und verhindert ein Verschmutzen der Arbeitsbühne 32 und Umgebung mit der Bohrspülung.

[0104] Entsprechend einer Weiterbildung der Erfindung ist am Bohrstangenmagazin eine Einrichtung vorgesehen, die entweder eine Seite oder beide Seiten der Bohrstangen, die in das Bohrstangenmagazin einge-

bracht wurden, mit Schutzkappen versieht. Auf diese Weise ist es möglich, manuelle Arbeit vom Bedienpersonal zu vermeiden.

[0105] Die vorliegende Erfindung bezieht sich somit auf eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage. Durch vorrichtungstechnische und verfahrenstechnische Abwandlungen wird der Automatisierungsgrad und die Sicherheit u.a. dadurch erhöht, dass die Ablage von stangenartigen Bauteilen auf einer Ablageeinrichtung in definierten Positionen und unter definierten Voraussetzungen erfolgt, eine Vereinzelung der stangenartigen Bauteile auf der Ablageeinrichtung überwacht wird, das sichere Halten an einem Greifer überprüft wird und die abgeschlossene Übergabe an einen Elevator bestätigt wird.

Bezugszeichenliste

20 **[0106]**

1	Bohrmast
2	Unterbau
4	Schlitten
25 6, 6a, 6b	Bohrstange
8	Bohrstangenmagazin
10	Bohrstangengreifer
12	Führungsrahmen
20	Bohranlage
30 22	Unterbau
24	Bohrmast
26	Bohrstangen-Handhabevorrichtung
28	Bohrstangenmagazin
30	Bohrloch
35 32	Arbeitsbühne
34	Steuerkabine
36	Kran
38	Zahnstange
40	Vorschubschlitten
40 42	Top-Drive
44	Stabschaft
46	Elevator
48	Greifer
50a,b,c,d	Fördereinrichtung
45 51a,b,c,d	Übergaberinne
54a,b,c,d	Förderkette
56	Motor
58	Näherungsschalter
60	Winkelhebel
50 62	Vertiefung
64	Halterung
66	Schaltfahne
68	Sensor
70	Feder
55 72	Anschlag
74	Lichtschranke
76	Bohrstange
80	Führungsrahmen

82	Hubschlitten
84	Schwenkarm
86	Greiferdrehvorrichtung
88	seitliche Ausnehmung
90	Gittermast
100	Greiferkörper
102	Greifarmanordnung
104a,b	Hydraulikzylinder
106a,b	Greifarm
108a,b	Greifarm
110	Hebelanordnung
112	Element
114	Hebel
116	Gummifederelement
118	Raum
120	Sensor
130a, b	Halbschale
132	Hebel
134	Klappstütze bzw. Sicherheitsbügel
136	Klappstütze bzw. Sicherheitsbügel
140	Gestängezentrierung
142a,b	Zentrierelement
144a	Rolle
146a	Gabel
148a	Hydraulikzylinder
150a	Führungsstange

X	Längsrichtung Bohranlage
Y	Querrichtung Bohranlage
Z	Längsrichtung Bohrmast
X'	Längsrichtung Bohrstangenmagazin

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage (20), mit:

einer Ablageeinrichtung (28) für stangenartige Bauteile, in der stangenartige Bauteile (76) ablegbar sind,

einer Hubeinrichtung, die einen Hubschlitten (82), eine Führungseinrichtung (80) zum Führen des Hubschlittens (82) und einen Antrieb zum Verfahren des Hubschlittens (82) aufweist,

einer an dem Hubschlitten (82) angebrachten Aufnahmeeinrichtung (48) zum Aufnehmen eines stangenartigen Bauteils (76) von der Ablageeinrichtung (28),

gekennzeichnet durch eine Erfassungseinrichtung (132) für das stangenartige Bauteil an einer über dem Bohrloch (30) angeordneten Hubeinrichtung (46),

dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahmeeinrichtung (48) in Bezug auf den Hubschlitten (82) in einer zu der Verfahrrichtung (Z) des Hubschlittens (82) senkrechten Ebene in einer solchen Weise schwenkbar ist, dass ein stangenartiges Bauteil (76) oberhalb eines Bohrlo-

ches (30) anordenbar ist.

2. Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage (20) nach Anspruch 1 mit einer Ablageeinrichtung (28) für stangenartige Bauteile, die zumindest eine Übergabeeinrichtung (51a, 51b, 51c; 51d) für die einzelne Entnahme des stangenartigen Bauteils (76) durch eine Aufnahmeeinrichtung (48) aufweist, in die ein stangenartiges Bauteil

a) entweder durch eine Transporteinrichtung für den Transport der stangenartigen Bauteile (76) zur Ablageeinrichtung (28) einbringbar ist,

b) oder durch eine an der Ablageeinrichtung (28) vorgesehene Vereinzelungseinrichtung in Abhängigkeit von einem Erfassungssignal für die Position des stangenartigen Bauteils (76) an der Ablageeinrichtung (28) einbringbar ist.

3. Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach Anspruch 1 und/oder 2, mit einer Ablageeinrichtung (28), die eine Einrichtung (58) zum Messen der Länge des stangenartigen Bauteils (76) aufweist, wobei die Längenmesseinrichtung (58)

a) entweder zumindest zwei mechanische Erfassungseinrichtungen (58a, 58b) aufweist, durch die jeweils das eingebrachte stangenartige Bauteil (76) bzw. die Relativposition von diesem in Bezug auf die Ablageeinrichtung (28) erfassbar sind,

b) oder eine Erfassungseinrichtung (74) zum berührungslosen Erfassen des stangenartigen Bauteils (76) an einer vorbestimmten Position aufweist.

4. Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage, nach einem oder mehreren der Ansprüche 1, 2 und 3, mit einer Aufnahmeeinrichtung (48), durch die das stangenartige Bauteil mit mehreren Greiferarmpaaren (106a, 106b; 108a) aufnehmbar ist und die einen Erfassungshebel (114) für das stangenartige Bauteil in der Aufnahmeeinrichtung aufweist, dessen Drehpunkt in Bezug auf einen Greiferarm (108a) ortsfest ist.

5. Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4 mit einer

Erfassungseinrichtung für die Position der Aufnahmeeinrichtung (48) und einer Steuereinrichtung, die ein Öffnen der Aufnahmeeinrichtung (48) mit eingebrachtem stangenartigem Bauteil (76) nur oberhalb der Ab-

geeinrichtung (28) und benachbart zu einer Hubeinrichtung (46) oberhalb des Bohrlochs gestattet.

6. Vorrichtung zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 mit

einer über dem Bohrloch befindlichen Hubeinrichtung, und
einer Steuereinrichtung, durch die die Hubeinrichtung ansteuerbar ist, so dass nach einer Aufwärtsbewegung der Hubeinrichtung mit im Bohrloch befindlichen stangenartigen Bauteilen Sicherungskeile entfernbar sind, das Entfernen der Keile bestätigt wird und ein weiteres Absenken des stangenartigen Bauteils in das Bohrloch bzw. ein weiteres Anheben der stangenartigen Bauteile aus dem Bohrloch erfolgt.

7. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage mit den Schritten

Ablegen zumindest eines stangenartigen Bauteils in einer Ablageeinrichtung, und
Aufnehmen eines stangenartigen Bauteils von der Ablageeinrichtung durch eine an einem Hubschlitten angebrachten Aufnahmeeinrichtung, wobei der Hubschlitten mit einer Führungseinrichtung zum Führen des Hubschlittens und einem Antrieb zum Verfahren des Hubschlittens eine Hubeinrichtung bildet, **gekennzeichnet durch** den Schritt
Schwenken der Aufnahmeeinrichtung in Bezug auf den Hubschlitten in einer zu der Verfahrensrichtung des Hubschlittens senkrechten Ebene in einer solchen Weise, dass ein stangenartiges Bauteil oberhalb eines Bohrloches anordenbar ist, und
Erfassen des stangenartigen Bauteils durch eine Erfassungseinrichtung an einer über dem Bohrloch angeordneten Hubeinrichtung.

8. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach Anspruch 7 mit dem Schritt

a) Einbringen eines stangenartigen Bauteils in eine Übergabeeinrichtung für die einzelne Entnahme des stangenartigen Bauteils durch eine Aufnahmeeinrichtung durch eine Transporteinrichtung für den Transport der stangenartigen Bauteile zu einer Ablageeinrichtung für stangenartige Bauteile, oder
b) Einbringen eines stangenartigen Bauteils in eine Übergabeeinrichtung für die einzelne Entnahme des stangenartigen Bauteils durch eine Aufnahmeeinrichtung durch eine an der Ablageeinrichtung

geeinrichtung vorgesehene Vereinzelungseinrichtung in Abhängigkeit von einem Erfassungssignal für die Position des stangenartigen Bauteils an der Ablageeinrichtung.

9. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 und 8 mit dem Schritt der Längenmessung an dem stangenartigen Bauteil in einer Ablageeinrichtung, in dem

a) entweder durch zumindest zwei mechanische Erfassungseinrichtungen jeweils das eingebrachte stangenartige Bauteil erfasst wird,
b) oder über eine Erfassungseinrichtung das stangenartige Bauteil an einer vorbestimmten Position berührungslos erfasst wird.

10. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 9 mit dem Schritt

Aufnehmen des stangenartigen Bauteils mit mehreren Greiferarmpaaren einer Aufnahmeeinrichtung,
und Erfassen des stangenartigen Bauteils in der Aufnahmeeinrichtung über einen Erfassungshebel, dessen Drehpunkt in Bezug auf einen Greiferarm ortsfest ist.

11. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 10 mit dem Schritt

Erfassen der Position der Aufnahmeeinrichtung über eine Erfassungseinrichtung und
Gestatten des Öffnens der Aufnahmeeinrichtung mit eingebrachtem stangenartigem Bauteil nur oberhalb der Ablageeinrichtung und benachbart zu einer Hubeinrichtung oberhalb des Bohrlochs durch eine Steuereinrichtung.

12. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 11 mit dem Schritt Zentrieren des an einer Hubeinrichtung oberhalb des Bohrlochs befindlichen stangenartigen Bauteils in Bezug auf ein im Bohrloch befindliches stangenartiges Bauteil über zwei Führungsrollen für das stangenartige Bauteil.

13. Verfahren zur Handhabung von stangenartigen Bauteilen an einer Bohranlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 7 bis 12 mit dem Schritt Ansteuern einer über dem Bohrloch befindlichen Hubeinrichtung über eine Steuereinrichtung, so dass nach einer Aufwärtsbewegung der Hubeinrichtung mit im Bohrloch befindlichen stangenartigen Bauteilen

teilen Sicherungskeile entfernbar sind, das Entfernen der Keile bestätigt wird und ein weiteres Absenken des stangenartigen Bauteile in das Bohrloch erfolgt.

Claims

1. An apparatus for handling rod-shaped components at a rig (20), comprising:

a depositing means (28) for rod-shaped components in which rod-shaped components (76) can be deposited,

a lifting means including a lift carriage (82), a guide means (80) for guiding the lift carriage (82) and a drive for displacing the lift carriage (82), a pick-up means (48) attached to the lift carriage (82) for picking up a rod-shaped component (76) from the depositing means (28),

characterized by a detecting means (132) for the rod-shaped component at a lifting means (46) arranged above the drill hole (30),

characterized in that the pick-up means (48) is pivoting with respect to the lift carriage (82) at a plane perpendicular to the displacing direction (Z) of the lift carriage (82) such that a rod-shaped component (76) can be arranged above a drill hole (30).

2. The apparatus for handling rod-shaped components at a rig (20) according to claim 1, comprising a depositing means (28) for rod-shaped components including at least a transfer means (51a, 51b, 51c; 51d) for a separate removal of the rod-shaped component (76) by a pick-up means (48) into which a rod-shaped component

a) either can be introduced by a transport means for the transport of the rod-shaped components (76) to the depositing means (28),

b) or can be introduced by a separating means provided at the depositing means (28) in response to a detecting signal for the position of the rod-shaped component (76) at the depositing means (28).

3. The apparatus for handling rod-shaped components at a rig according to claim 1 and/or 2, comprising a depositing means (28) having a means (58) for measuring the length of the rod-shaped component (76), wherein the length measuring means (58)

a) either includes at least two mechanical detecting means (58a, 58b) by which the respectively introduced rod-shaped component (76) and the position thereof relative to the depositing means (28) are detectable,

b) or includes a detecting means (74) for contact-free detection of the rod-shaped component (76) at a predetermined position.

4. The apparatus for handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 1, 2, and 3, comprising a pick-up means (48) by which the rod-shaped component can be picked up by plural pairs of gripper arms (106a, 106b; 108a) and which includes a detecting lever (114) for the rod-shaped component in the pick-up means whose pivot is stationary with respect to a gripper arm (108a).

5. The apparatus for handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 1 to 4, comprising

a detecting means for the position of the pick-up means (48) and

a control means that permits opening of the pick-up means (48) when a rod-shaped component (76) is introduced only above the depositing means (28) and adjacent to a lifting means (46) above the drill hole.

6. The apparatus for handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 1 to 5 comprising

a lifting means provided above the drill hole, and a control means by which the lifting means is controllable so that after an upward movement of the lifting means with rod-shaped components provided in the drill hole securing wedges are removable, the removal of the wedges is confirmed and the rod-shaped components are further lowered into the drill hole or the rod-shaped components are further lifted out of the drill hole.

7. A method of handling rod-shaped components at a rig, comprising the steps of

depositing at least one rod-shaped component in a depositing means, and
picking up a rod-shaped component from the depositing means by a pick-up means mounted at a lift carriage, wherein the lift carriage forms a lifting means with a guide means for guiding the lift carriage and a drive for displacing the lift carriage,

characterized by the step of
pivoting the pick-up means with respect to the lift carriage in a plane perpendicular to the displacing direction of the lift carriage such that a rod-shaped component can be arranged above a drill hole, and
detecting the rod-shaped component by a de-

tecting means at a lifting means arranged above the drill hole.

8. The method of handling rod-shaped components at a rig according to claim 7, comprising the step of

a) introducing a rod-shaped component into a transfer means for the individual removal of the rod-shaped component by a pick-up means by a transport means for the transport of the rod-shaped components to a depositing means for rod-shaped components, or

b) introducing a rod-shaped component into a transfer means for the individual removal of the rod-shaped component by a pick-up means by a separating means provided at the depositing means in response to a detecting signal for the position of the rod-shaped component at the depositing means.

9. The method of handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 7 and 8, comprising the step of length measurement at the rod-shaped component in a depositing means in which

a) either the respectively introduced rod-shaped component is detected by at least two mechanical detecting means,

b) or the rod-shaped component is detected contact-free at a predetermined position by a detecting means.

10. The method of handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 7 to 9, comprising the step of

picking up the rod-shaped component by plural pairs of gripper arms of a pick-up means, and detecting the rod-shaped component in the pick-up means via a detecting lever the pivot of which is stationary with respect to a gripper arm.

11. The method of handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 7 to 10 comprising the steps of

detecting the position of the pick-up means by a detecting means and

allowing to open the pick-up means with an introduced rod-shaped component only above the depositing means and adjacent to a lifting means above the drill hole by a control means.

12. The method of handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 7 to 11, comprising the step of centering the rod-shaped component provided at a lifting means above the

drill hole with respect to a rod-shaped component provided in the drill hole via two guide rollers for the rod-shaped component.

13. The method of handling rod-shaped components at a rig according to one or more of the claims 7 to 12, comprising the step of controlling a lifting means provided above the drill hole via a control means so that after an upward movement of the lifting means with rod-shaped components provided in the drill hole securing wedges can be removed, the removal of the wedges is confirmed and the rod-shaped components are further lowered into the drill hole.

Revendications

1. Dispositif pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage (20), comprenant

un système de stockage (28) pour composants en forme de barre, dans lequel des composants en forme de barre (76) peuvent être stockés, un système de levage, qui comprend un chariot de levage (82), un moyen de guidage (80) pour guider le chariot de levage (82) et un entraînement pour déplacer le chariot de levage (82), un moyen de réception (48) monté sur le chariot de levage (82) pour recevoir un composant en forme de barre (76) du système de stockage (28),

caractérisé par un moyen de détection (132) pour le composant en forme de barre, au niveau d'un moyen de levage (46) agencé au-dessus du trou de forage (30),

caractérisé en ce que le moyen de réception (48) est capable de pivoter, par référence au chariot de levage (82), dans un plan perpendiculaire à la direction de déplacement (Z) du chariot de levage (82) d'une telle manière que le composant en forme de barre (76) est susceptible d'être agencé au-dessus d'un trou de forage (30).

2. Dispositif pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage (20) selon la revendication 1, comprenant un système de stockage (28) pour composants en forme de barre, qui comprend au moins un moyen de transfert (51a, 51b, 51c, 51d) pour le prélèvement individuel du composant en forme de barre (76) par un moyen de réception (48), dans lequel ledit composant en forme de barre

a) ou bien est susceptible d'être introduit par un moyen de transport pour le transport des

- composants en forme de barre (76) vers le système de stockage (28),
 b) ou bien est susceptible d'être introduit au niveau du système de stockage (28) par un moyen d'individualisation, prévu au niveau du système de stockage (28), en fonction d'un signal de détection pour la position du composant en forme de barre (76). 5
3. Dispositif pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon la revendication 1 et/ou 2, comprenant un système de stockage (28) qui comprend un moyen (58) pour mesurer la longueur du composant en forme de barre (76), dans lequel le moyen de mesure de longueur (58) 10
- a) ou bien comprend au moins deux organes de détection mécaniques (58a, 58b) au moyen desquels le composant forme de barre introduit (76) ou respectivement la position relative de celui-ci par référence au système de stockage (28) sont susceptibles d'être détectés, 20
 b) ou bien comprend un organe de détection (74) pour la détection sans contact du composant en forme de barre (76) à une position prédéterminée. 25
4. Dispositif pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1, 2 et 3, comprenant un moyen de réception (48), au moyen duquel le composant forme de barre est susceptible d'être reçu avec plusieurs paires de bras de préhension (106a, 106b ; 108a), et qui comprend un levier de détection (114) pour le composant en forme de barre dans le moyen de réception, dont le centre de rotation est stationnaire par référence à un bras de préhension (108a). 30 35
5. Dispositif pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 4, comprenant 40
- un moyen de détection pour la position du moyen de réception (48) et
 un dispositif de commande, qui permet une ouverture du moyen de réception (48) avec un composant en forme de barre introduit (76) uniquement au-dessus du système de stockage (28) et au voisinage d'un moyen de levage (46) au-dessus du trou de forage. 45 50
6. Dispositif pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 5, comprenant 55
- un dispositif de levage qui se trouve au-dessus du trou de forage, et
 un dispositif de commande au moyen duquel le dispositif de levage peut être piloté de telle façon qu'après un mouvement montant du dispositif de levage avec des composants en forme de barre qui se trouvent dans le trou de forage, des coins de sécurité peuvent être enlevés, l'enlèvement des coins est confirmé et il se produit une poursuite de la descente des composants en forme de barre dans le trou de forage ou une poursuite du levage des composants en forme de barre hors du trou de forage.
7. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage, comprenant les étapes consistant à
- stocker au moins un composant en forme de barre dans un système de stockage, et
 recevoir un composant en forme de barre depuis le système de stockage par un moyen de réception monté sur un chariot de levage, ledit chariot de levage formant, avec un moyen de guidage destiné à guider le chariot de levage et un entraînement pour déplacer le chariot de levage, un système de levage,
caractérisé par l'étape consistant à faire pivoter le moyen de réception par référence au chariot de levage dans un plan perpendiculaire à la direction de déplacement du chariot de levage, d'une manière telle qu'un composant en forme de barre est susceptible d'être agencé au-dessus d'un trou de forage, et
 détecter le composant en forme de barre par un moyen de détection sur un moyen de levage agencé au-dessus du trou de forage.
8. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon la revendication 7, comprenant l'étape consistant à
- a) introduire un composant en forme de barre dans un moyen de transfert pour le prélèvement individuel du composant en forme de barre par un moyen de réception à l'aide d'un moyen de transport pour le transport des composants en forme de barre jusqu'à un système de stockage pour composants en forme de barre, ou bien
 b) introduire un composant en forme de barre dans un moyen de transfert pour le prélèvement individuel du composant en forme de barre par un moyen de réception à l'aide d'un dispositif d'individualisation prévu au niveau du système de stockage, en fonction d'un signal de détection pour la position du composant en forme de barre dans le système de stockage.

9. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 7 et 8, comprenant l'étape consistant à mesurer la longueur du composant en forme de barre dans un système de stockage, dans laquelle

a) ou bien on détecte respectivement le composant forme de barre introduit grâce à au moins deux organes de détection mécaniques, 10
b) ou bien on détecte sans contact le composant en forme de barre à une position prédéterminée, à l'aide d'un moyen de détection.

10. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 7 à 9, comprenant l'étape consistant

à recevoir le composant forme de barre avec plusieurs paires de bras de préhension d'un moyen de réception, 20
et à détecter le composant forme de barre dans le moyen de réception via un levier de détection dont le centre de rotation est stationnaire par référence à un bras de préhension. 25

11. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 7 à 10, comprenant l'étape consistant à

détecter la position du moyen de réception via un moyen de détection, et 30
permettre l'ouverture du moyen de réception avec un composant en forme de barre introduit uniquement au-dessus du système de stockage et au voisinage d'un moyen de levage au-dessus du trou de forage par un dispositif de commande. 40

12. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 7 à 11, comprenant l'étape consistant à centrer le composant en forme de barre qui se trouve sur un moyen de levage au-dessus du trou de forage, par référence à un composant en forme de barre qui se trouve dans le trou de forage, via deux galets de guidage pour le composant en forme de barre. 45 50

13. Procédé pour la manipulation de composants en forme de barre dans une installation de forage selon l'une ou plusieurs des revendications 7 à 12, comprenant l'étape consistant à piloter un moyen de levage qui se trouve au-dessus du trou de forage via un moyen de commande, de sorte qu'après un mouvement montant du dispositif de levage avec

des composants en forme de barre qui se trouvent dans le trou de forage des coins de sécurité peuvent être enlevés, l'enlèvement des coins est confirmé et il se produit une poursuite de la descente des composants en forme de barre dans le trou de forage.

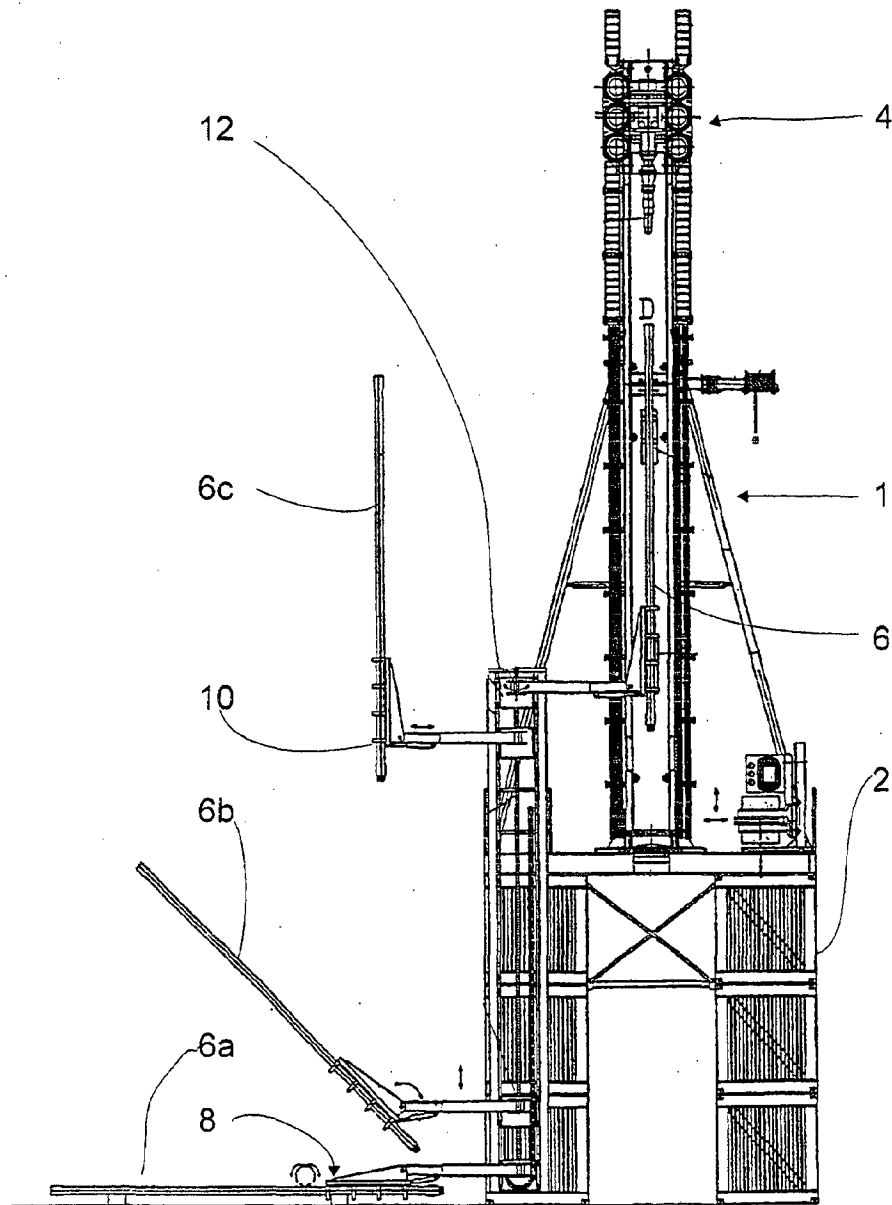
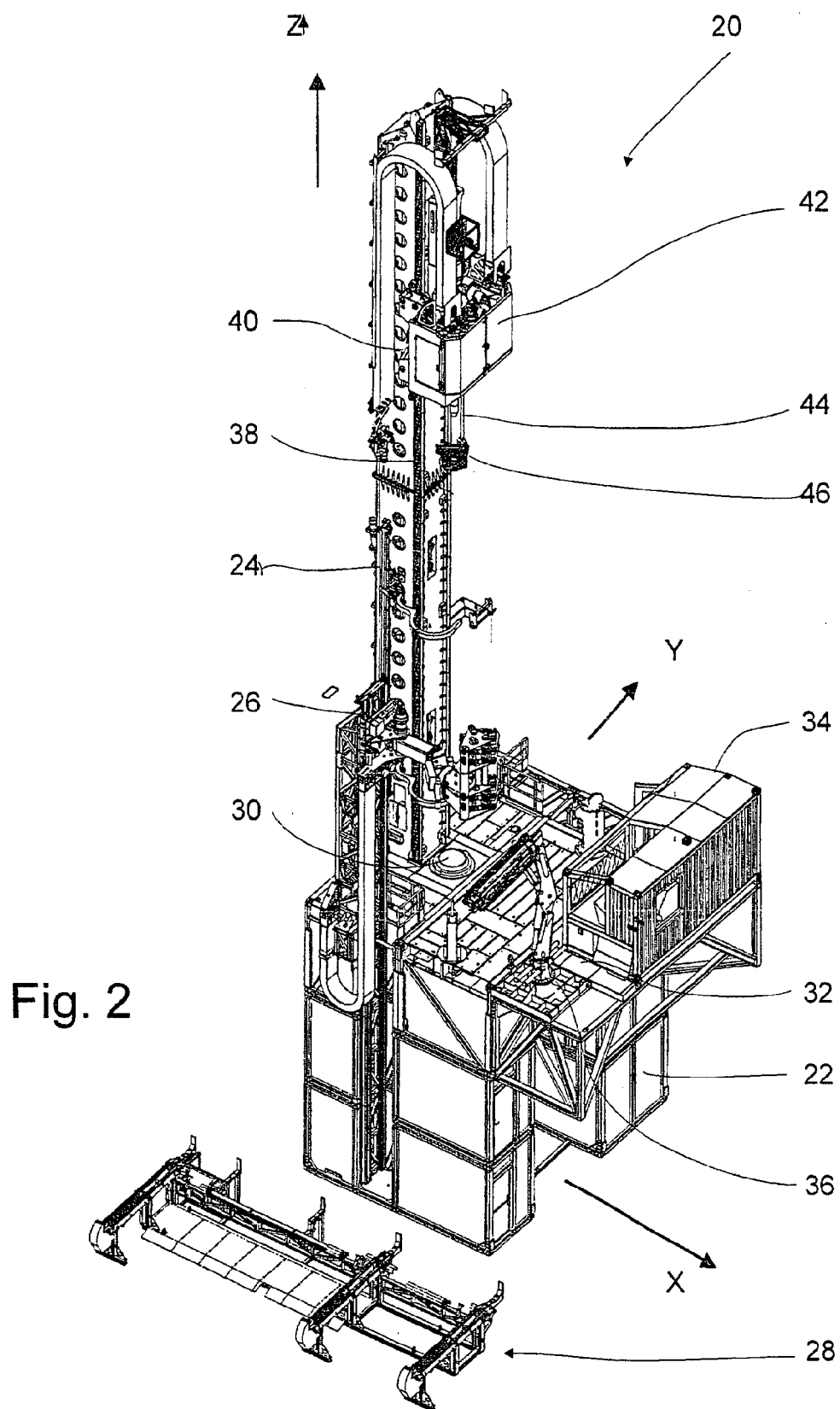
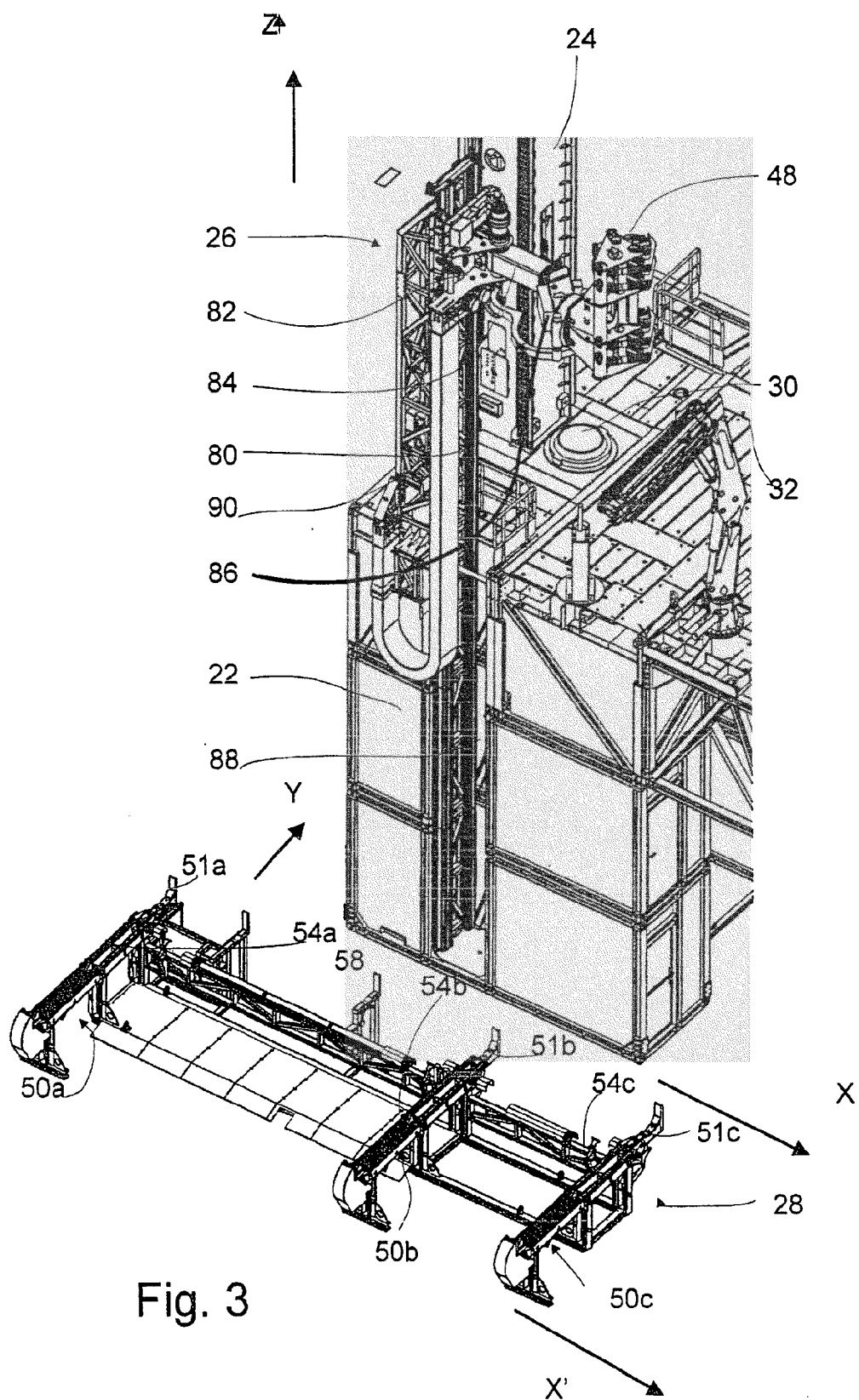


Fig. 1





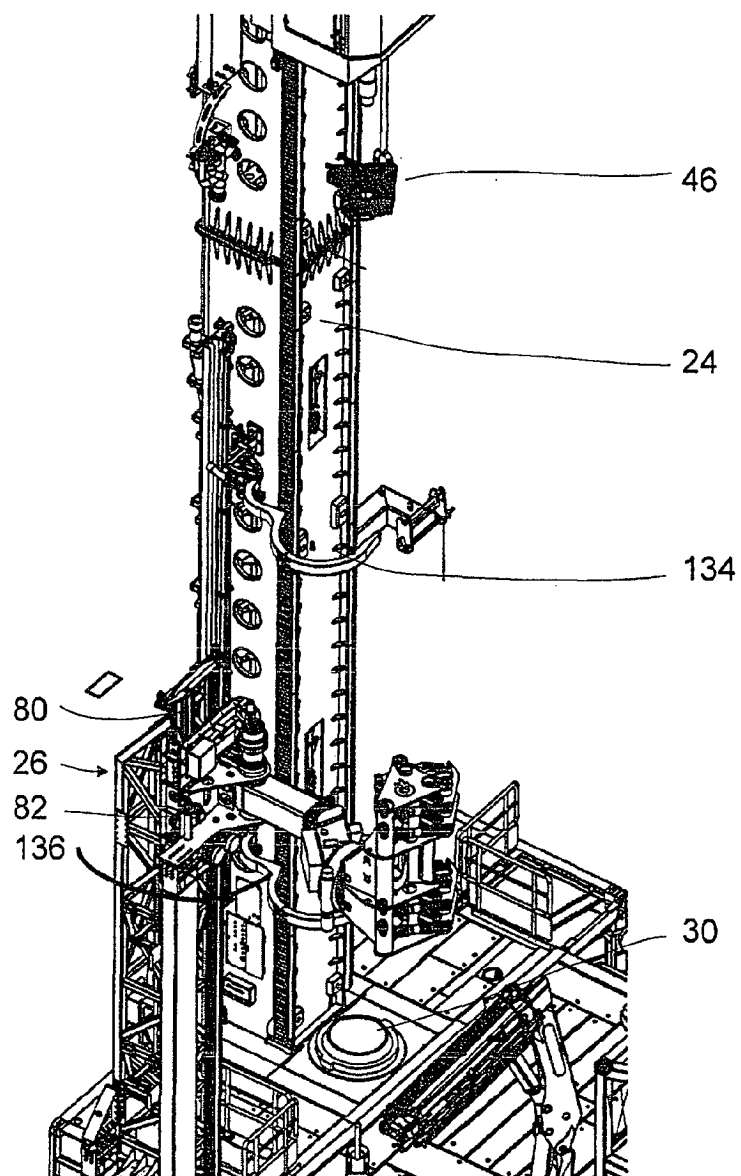
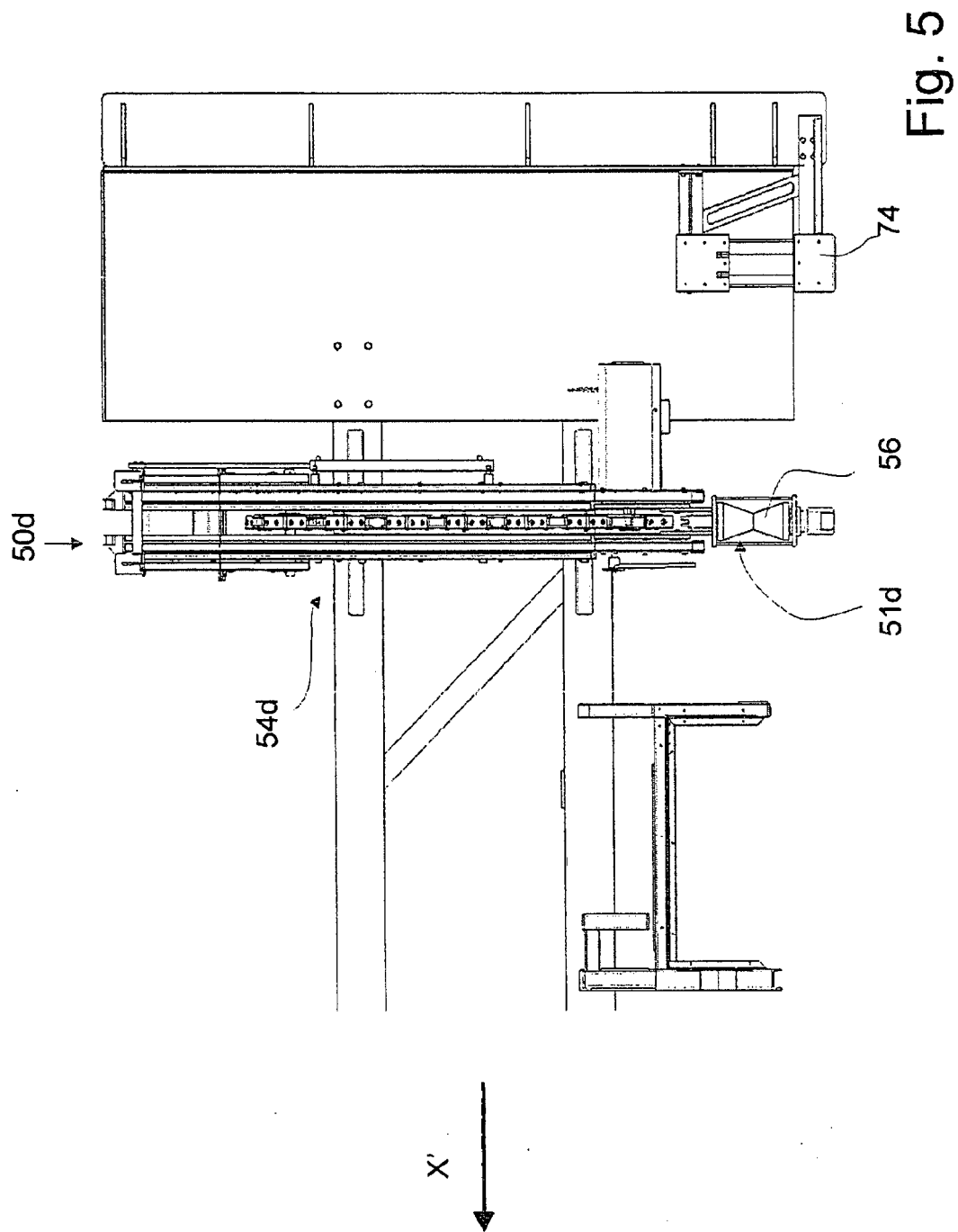


Fig. 4



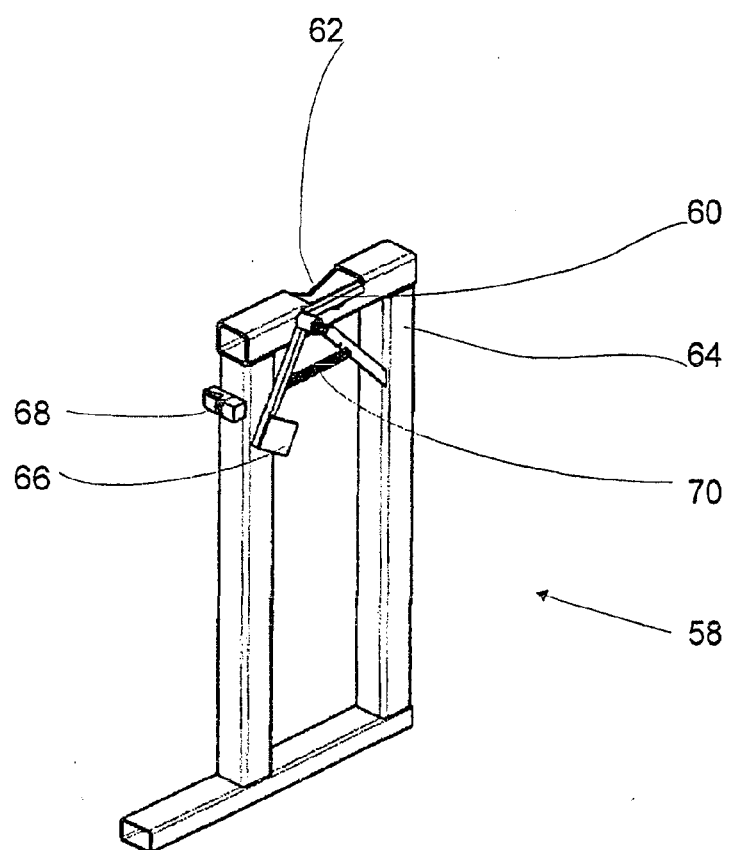


Fig. 6

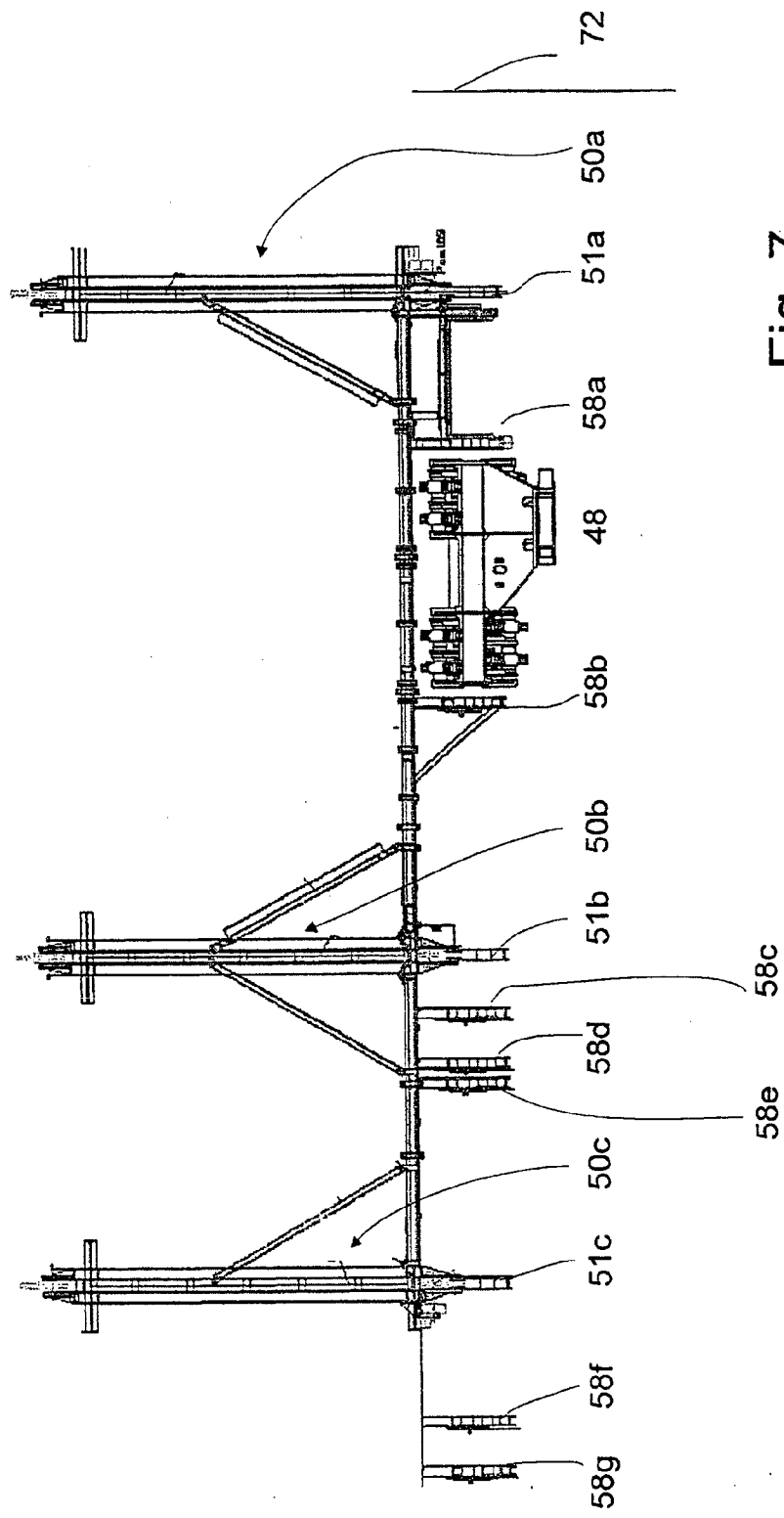


Fig. 7

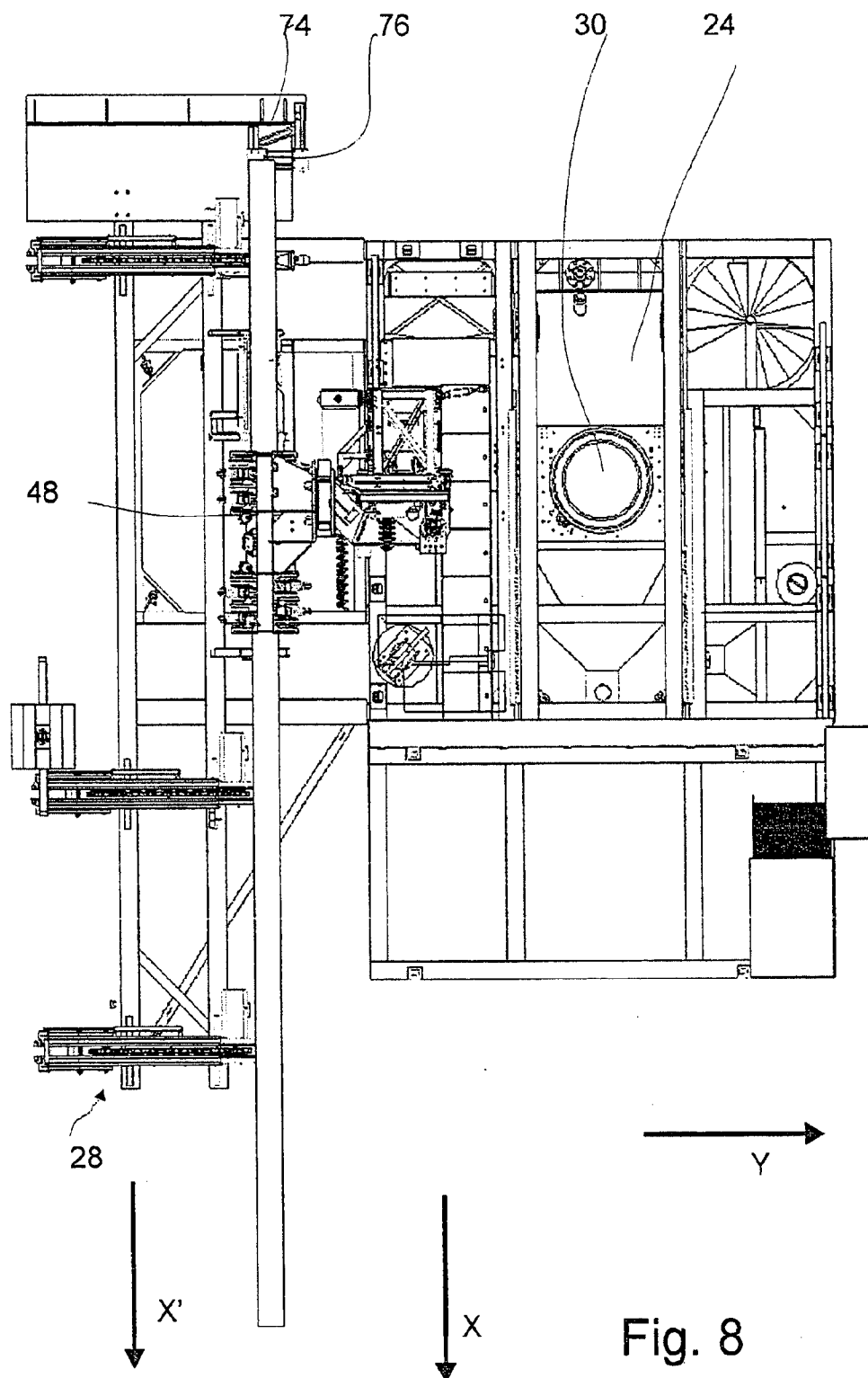
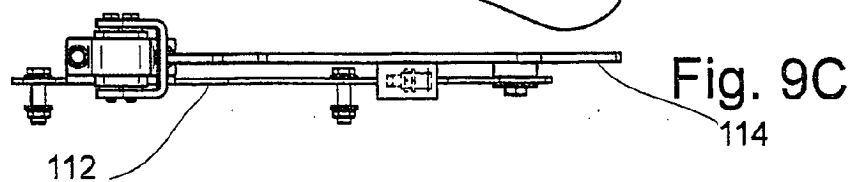
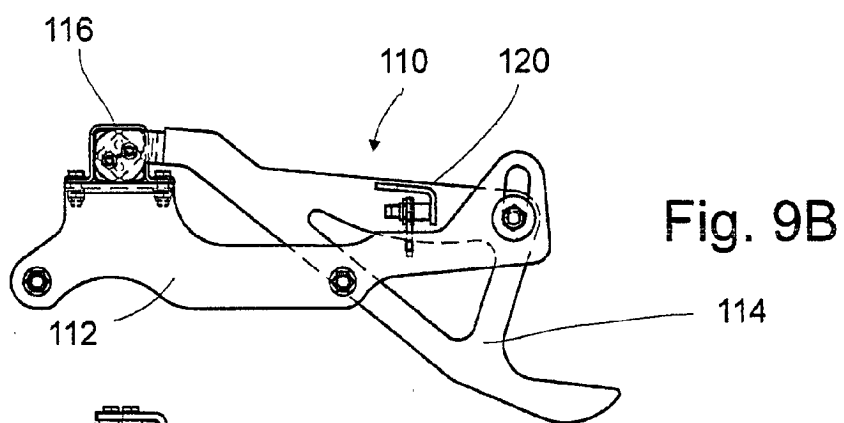
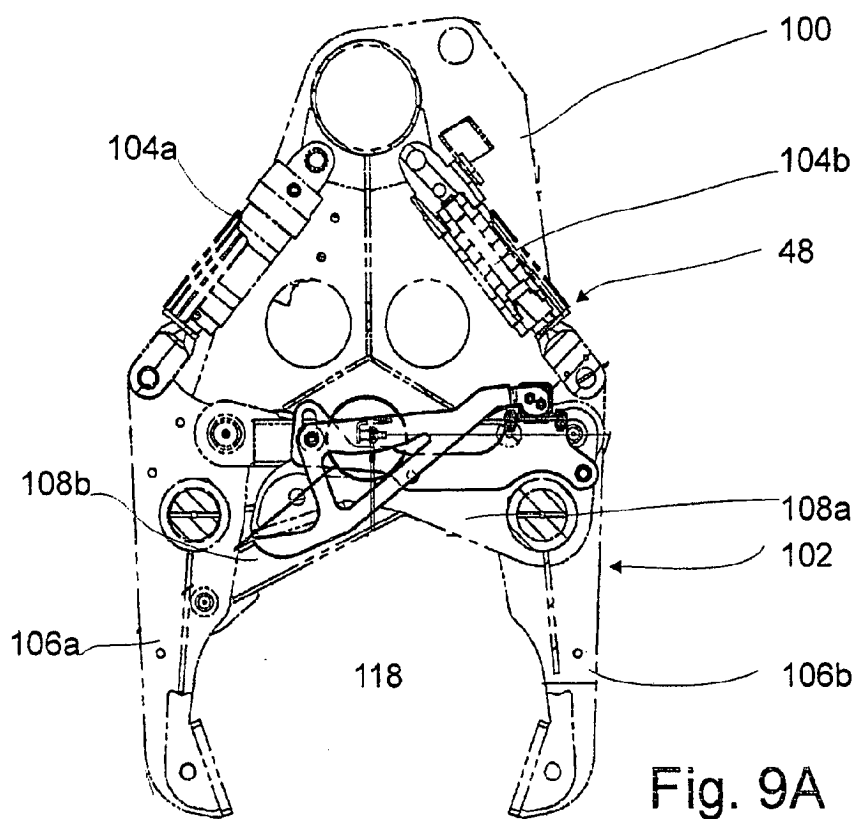


Fig. 8



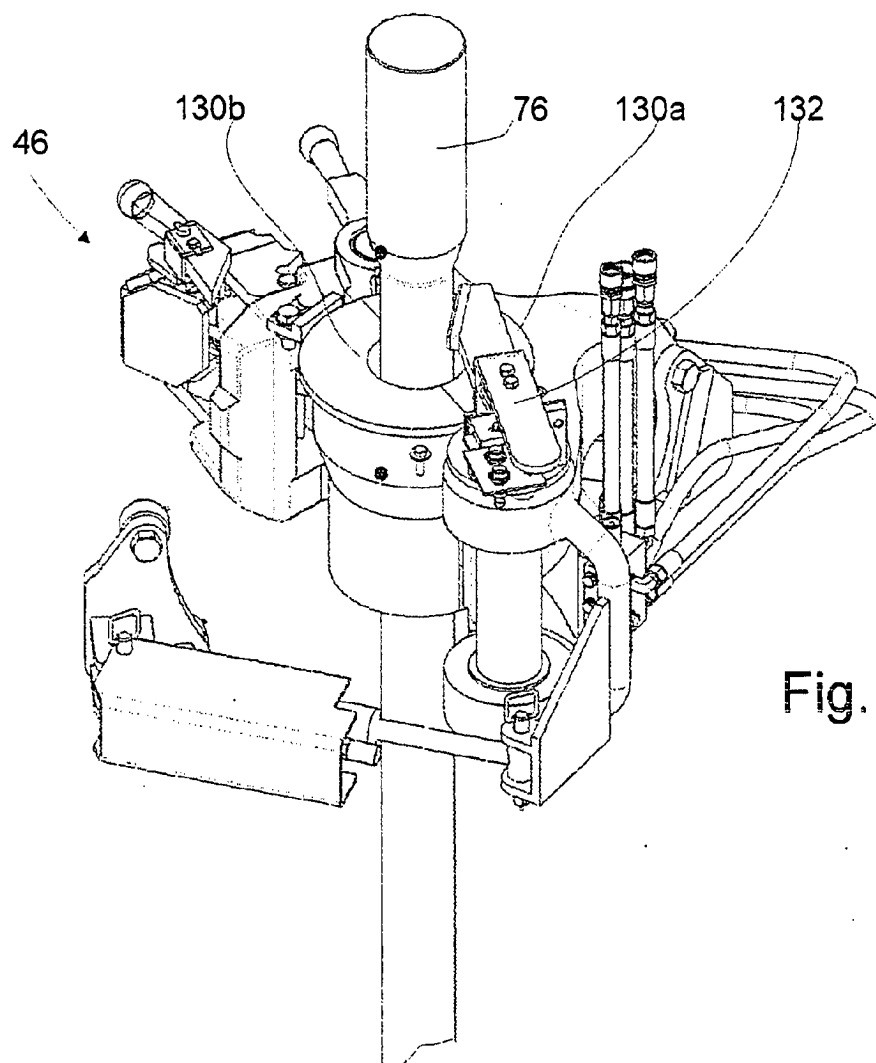


Fig. 10

Fig. 11A

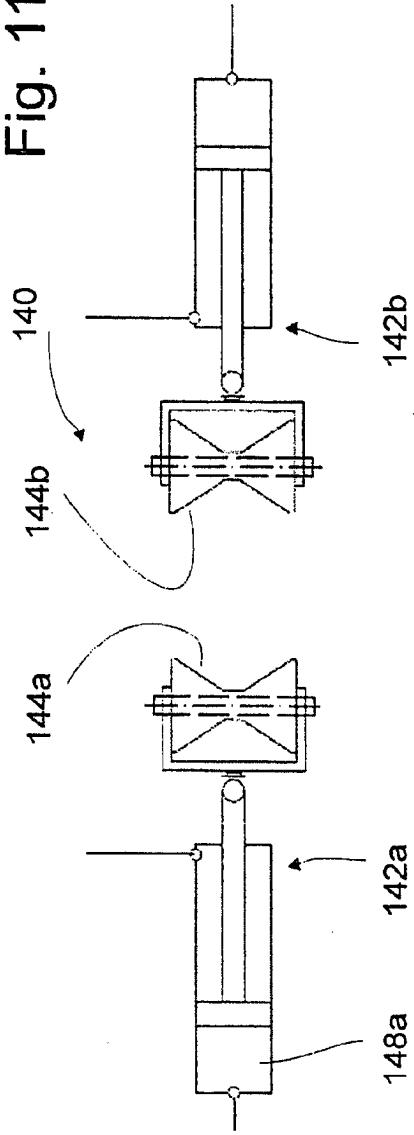
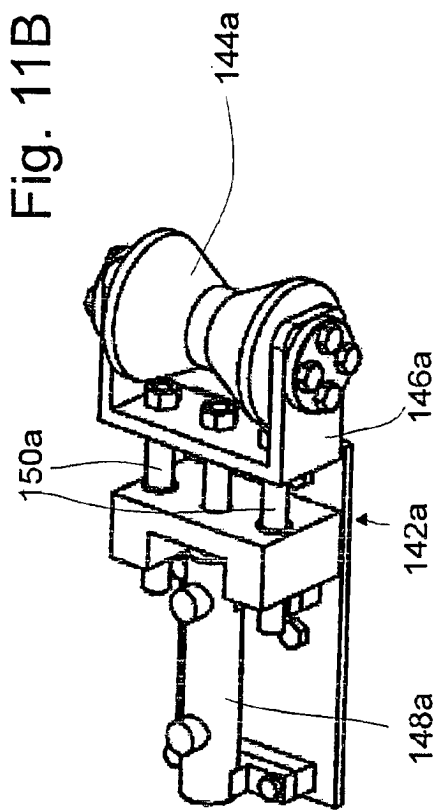


Fig. 11B



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1387924 B1 [0004] [0005]
- DE 102004004315 A1 [0005]
- WO 102004004315 A1 [0006]